



لَا غَالِبَ إِلَّا اللَّهُ



کتابخانه و اسناد ملی جمهوری اسلامی ایران  
الإدارة المركزية للمراكز العلمية  
مركز تحقيق التراث

# نُورُ حَدِيقَةِ الْأَبْصَارِ وَنُورُ حَدِيقَةِ الْأَنْظَارِ

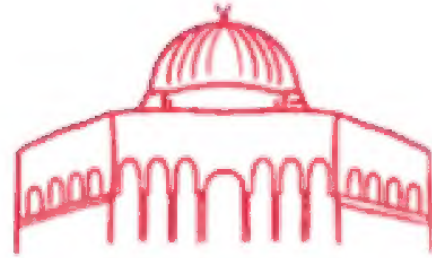
[في علم المناظر]

تأليف

تقي الدين محمد بن معروف الدمشقي  
الراصد (ت ٩٩٣ هـ)

إشراف ومراجعة  
أ.د. أحمد فؤاد باشا

تحقيق ودراسة  
حسن عبد الحفيظ



اللهم نَجِّ المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربتها

نُورُ حَقِيقَةِ الْأَبْصَارِ  
وَنُورُ حَقِيقَةِ الْأَنْظَارِ

[ في علم المناظر ]



الهيئة العامة  
لدار الكتب والوثائق القومية

رئيس مجلس الإدارة

حلمى النمنم

ابن معروف، محمد بن معروف الأسدي الراصد، ١٥٢٥ - ١٥٨٥.  
نور حديقة الأبصار ونور حديقة الأنظار، [فى علم المناظر]/  
تأليف نقى الدين محمد بن معروف الدمشقى الراصد؛ تحقيق ودراسة  
حسن عبد الحفيظ أبو الخير؛ إشراف ومراجعة أحمد فؤاد باشا..  
القاهرة: دار الكتب والوثائق القومية، الإدارة المركزية للمراكز العلمية،  
مركز تحقيق التراث، ٢٠١٥.

٥٠٨ ص : ٢٩ سم.. (سلسلة تراثا العلمى، كتب وعروض؛ ٣)

تدمك 7 - 1149 - 18 - 977 - 978

١ - البصريات - علم

أ - باشا، أحمد فؤاد (مشرف ومراجع)

ب - أبو الخير، حسن عبد الحفيظ (محقق ودارس)

ج - العنوان.

٥٣٥،٢

إخراج وطباعة:

مطبعة دار الكتب والوثائق القومية بالقاهرة.

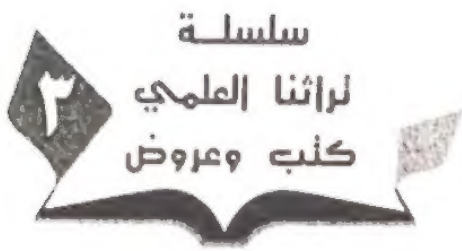
لا يجوز استنساخ أى جزء من هذا الكتاب بأى  
طريقة كانت إلا بعد الحصول على تصريح كتابى  
من الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية

[www.darelkotob.gov.eg](http://www.darelkotob.gov.eg)

رقم الإيداع بدار الكتب ٤٨٦٠ / ٢٠١٥

I.S.B.N. 978 - 977 - 18 - 1149 - 7





سلسلة  
لراثنا العلمي  
كتب وعروض



مركز تحقيق التراث  
الإدارة المركزية للمراكز العلمية  
مركز الكتب والأنايق القومية

# نور حذقة الأبصار ونور حذقة الأنظار [في علم المناظر]

تأليف

تقي الدين محمد بن معروف الدمشقي  
الراصد (ت ٩٩٣ هـ)

إشراف ومراجعة  
أ.د. أحمد فؤاد باشا

تحقيق ودراسة  
حسن عبد الحفيظ أبو الخير

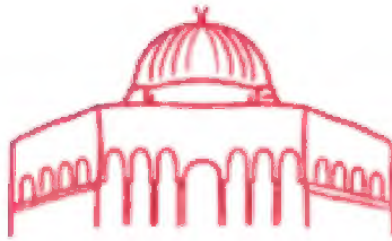
مطبعة دار الكتب والأنايق القومية بالفهلا  
(١٤٣٦ هـ - ٢٠١٥ م)



لَا غَالِبَ إِلَّا اللَّهُ



لَا غَالِبَ إِلَّا اللَّهُ



اللهم نَجِّ المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربها



دار الكتب والوثائق القومية

الإدارة المركزية للمراكز العلمية

مركز تحقيق التراث

سلسلة تراثنا العلمي

السنة الثانية ( ١٤٣٦ هـ - ٢٠١٥ م )

العدد الثالث - مارس ٢٠١٥

رئيس مجلس الإدارة

حلمي النمنم

رئيس التحرير

أ.د. أحمد فؤاد باشا

مستشارو التحرير

أ.د. عامر النجار

أ.د. عبد الستار الحلوجي

أ.د. مصطفى لبيب

مدير التحرير

د. مها مظلوم خضر

سكرتير التحرير

أ. إكرامي محمد أبو العلا

الإشراف الفني

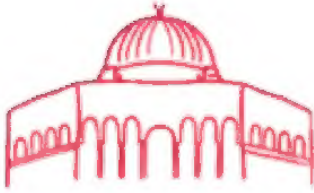
محمد برعي رجب

المسئول التنفيذي

سامي عبد الحميد

تصميم الغلاف

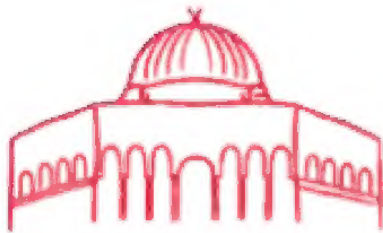
محمد عماد عبد القادر



اللهم نَجِّ المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربها

الآراء الواردة بالنص لا تعبر عن رأى هيئة  
التحرير ولكن تعبر عن رأى المؤلف

للمراسلات / مركز تحقيق التراث  
دار الكتب والوثائق القومية / كورنيش النيل  
رملة بولاق .



اللهم نَجِّ المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربتها



بسم الله الرحمن الرحيم

### تصدير

هذا العام ٢٠١٥م الذي جعلته «اليونسكو» عامًا دوليًا للضوء وتطبيقاته جدير بأن يشهد من جانب العالمين: العربي والإسلامي اهتمامًا خاصًا بإسهامات علمائنا في تأسيس علم البصريات وتطويره. صحيح أن ظاهرة الضوء والإبصار كانت موضوعًا للمناقشة الفلسفية؛ أمثال: أفليدس، وبطليموس، وأرسطو، وآخرين غيرهم من فلاسفة الإغريق، إلا أن علماء الحضارة العربية الإسلامية؛ أمثال: الكندي، وحنين بن إسحاق، وثابت بن قرة، وأبي بكر محمد بن زكريا الرازي، وابن سينا، وابن رشد، ونصير الدين الطوسي، وابن النفيس القرشي المصري، وكمال الدين الفارسي، وغيرهم، كان لهم الفضل في شرح أعمال القدماء وتفنيدها. ويأتي الحسن بن الهيثم (ت ٤٣٣هـ / ١٠٤٢م) في مقدّمة هؤلاء جميعًا بتأليفه «كتاب المناظر» الذي يحتفي به العالم في السنة الدولية للضوء وتطبيقاته، ونحتفل معهم أيضًا بالذكرى الألفية الهجرية لوفاة صاحبه.

والعمل الذي نقدّمه اليوم، في رحاب هذه الاحتفالية الدولية، هو تحقيق ودراسة لأحد أعمال تقيّ الدّين محمد بن معروف الدمشقي، المعروف بالراصد (ت ٩٩٣هـ / ١٥٨٥م)، في مجال البصريات، بعنوان «نور حَذَقَة الأبصار ونور حديقة الأنظار»، قام به السيد/ حسن عبد الحفيظ أبو الخير، وهو من شباب المحقّقين الواعدين، بما لديه من رغبة صادقة في البحث والتقصّي، بعد أن امتلك أدوات التحقيق الجيد. وقد قمنا من جانبنا بالإشراف والتوجيه والمراجعة.

ولا يسعنا إلا أن نتقدّم بخالص الشكر والتقدير للأستاذ حلمي النمنم رئيس مجلس إدارة هيئة دار الكتب والوثائق القومية على دعمه المتواصل لاستمرار هذه «السلسلة» المتميزة والمخصصة لتحقيق تراثنا العلمي ونشره، باعتباره ذاكرة الأمة ورصيداها.

هذا، والله من وراء القصد، وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

أ.د. أحمد فؤاد باشا

أستاذ الفيزياء وتاريخ العلوم بجامعة القاهرة

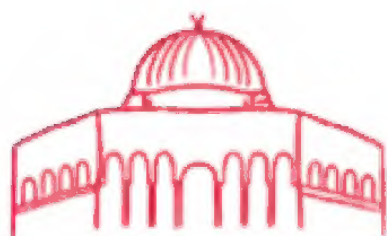
١٩ ربيع الأول ١٤٣٦هـ

١٠ يناير ٢٠١٥م

لَا غَالِبَ إِلَّا اللَّهُ



لَا غَالِبَ إِلَّا اللَّهُ



اللهم فُجِّ المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بِأمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربها

## المقدمة

إنَّ إحياء التراث العربي من الأمور المهمة الضرورية في وقتنا الحالي والمستقبلي، ولكن شريطة العمل بطريقة متقنة مدققة، وهو ما نعني به تطبيق قواعد تحقيق النصوص في إحيائه.

وكتب التراث العلمي العربي تزخر بكثير من العلوم والمعارف، فهي تتنوع ما بين كتب في: الكيمياء، والطب، والبيطرة، والهندسة، والحساب، والجبر، والفلك، ...، وغيرها.

وجميع هذه العلوم مما أبدع وطوّر فيها العرب، وقدّموا فيها أبحاثًا وإسهامات رائدة، ووضعوا فيها الأفكار والآراء والقوانين التي ازدهرت بها الحضارة العربية الإسلامية، وكانت حلقة من حلقات التطور العلمي والحضاري بين حضارات العالم.

وإن من أكبر العلوم التي ابتكر فيها العرب «علم المناظر» الذي يبحث في الضوء والشعاعات والانعكاسات والانعطفات وكيفية الإبصار ... إلخ، وقد تطوّر على أيديهم حتى بلغ ذروته في عصرهم، ثم أصبح هذا العلم معروفًا في عصرنا الحاضر بـ«علم البصريات»، وصار مندرجًا تحت علم الفيزياء أو الطبيعة.

وقد اتّبع العلماء العرب في بحوثهم كلّها -وما يتعلق منها بـ«علم المناظر» خاصّة- المنهج العلمي التجريبي، المبني على نحوٍ تطبيقي لا نظري، والذي قوامه الاستقراء والقياس والتمثيل، ثم الانتقال سريعًا إلى التجربة والممارسة العملية على نحو واضح.

وفي بادئ الأمر، كان لا بد أن يتأثر «علم المناظر» برؤى المنقول عنهم، فانبرى علماء العرب بترجمة ما نقلوه عن اليونانيين واعتماده وشرحه، ثم توجه آخرون بالنقد والتطوير والابتكار والتحديث، وأرسى آخرون قواعده وقوانينه وتطبيقاته.

ومن هنا، استنهضت همتي للبحث في هذا العلم، والتعرّف على تاريخه عند العرب، ورمّت إعداد بيلوجرافيا له، تمكّني من الإحاطة بجوانبه، وفي خضم ذلك وقفت على كتاب «نور حديقة الأبصار ونور حديقة الأنظار» لتقي الدين محمد بن معروف الدمشقي، فوجدته من الكتب التي تمثّل دورًا مهمًّا في هذا العلم.

فهو يمثل حلقة من حلقات العلم عند العرب، وحضدًا لمعارفهم في علم المناظر حتى القرن العاشر الهجري، وتجديدًا لطرقه، وإضافة لاكتشافاتهم وابتكاراتهم، وترسيخًا لمنهجهم العلمي. كما أنه يعتبر الطّور الثالث لمناظر ابن الهيثم بعد تنقيح المناظر للفارسي.



فاخترت أن يكون هذا الكتاب موضوع تحقيق ودراسة، لعل أسهم بشيء في إحياء تراث الأسلاف، وفي إرساء نهضة مأمولة لأمتنا بعد طول رقدة.

وجاء البحث بعد هذه المقدمة في قسمين:

أما القسم الأول: فالدراسة، وقد اشتملت على أربعة أبواب:

الباب الأول: عن المؤلف، وفيه أربعة فصول:

الفصل الأول: اسم المؤلف ونسبه ونشأته وحياته وعصره.

الفصل الثاني: أهم أعمال المؤلف.

الفصل الثالث: نقد المؤلف.

الفصل الرابع: ملامح من شخصية المؤلف.

الباب الثاني: عن كتاب «نور حَذَقَة الأبصار ونور حَذِيقَة الأنظار»، وفيه عشرة فصول:

الفصل الأول: عنوان الكتاب.

الفصل الثاني: نسبة الكتاب إلى المؤلف.

الفصل الثالث: تأريخ تأليف الكتاب ومداه الزمني ومكان تأليفه.

الفصل الرابع: المهدى إليهما الكتاب.

الفصل الخامس: الباعث على تأليف الكتاب.

الفصل السادس: أهمية الكتاب وأهمية تحقيقه ونشره.

الفصل السابع: المؤلفات قبل الكتاب وبعده ومكانته بينهم.

الفصل الثامن: طريقة المؤلف في الكتاب.

الفصل التاسع: مصادر الكتاب.

الفصل العاشر: مخططات علاقات التأليف.

الباب الثالث: عن كتاب «نور حَذَقَة الأبصار» و«علم المناظر»، وفيه ستة فصول:

الفصل الأول: تعريف «علم المناظر».

الفصل الثاني: موضوعات «علم المناظر».

الفصل الثالث: ما فات الكتاب من موضوعات «علم المناظر».

الفصل الرابع: الجديد في الكتاب علمياً.

الفصل الخامس: الجديد في الكتاب عملياً.

الفصل السادس: الجديد في الأشكال الهندسية والبراهين الرياضية.

الباب الرابع: عن جمع نسخ الكتاب المخطوطة ووصفها وترتيبها ودراستها وطريقة إخراج النص، وفيه أربعة فصول:

الفصل الأول: جمع النسخ المخطوطة.

الفصل الثاني: وصف النسخ المخطوطة وترتيبها.

الفصل الثالث: دراسة النسخ المخطوطة.

الفصل الرابع: طريقة إخراج النص.

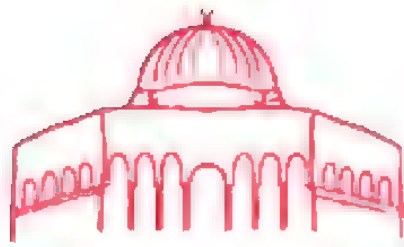
وأما القسم الثاني: فالنص محققاً.

وأتبعْتُ ذلك توثيقاً بصُورٍ من المخطوطات المعتمدة في التحقيق، ورسوماتٍ للتجارب العملية الواردة في الكتاب، ومعجمٍ للمصطلحات العلمية، وكشافات متنوعة.

وإني لأرجو أن أكون قد وفقت في إخراج هذا الكتاب بحُلَّةٍ تليق به، وبتراثنا العلمي، ذلك الإرث الثمين الذي فيه مقومات نهضتنا التي طال انتظارها، والتي لا تكون إلا بإقامة الإسلام كافة، الذي نقل العرب إلى مَصافِّ الأمم بعد أن لم يكونوا شيئاً مذكوراً.

كما أن السير على منوال التأليف العربي بلغته وخصائصه هو السبيل لتطوير العلوم عند العرب، ولا سبيل غيره لتحقيق هذا المرام، وهو ما أثبتته الدراسات والتجارب، ويأتي كتابنا «نور حَذَقَ الأبصار ونور حديقة الأنظار» ليؤكد لنا هذه الحقيقة، فرحم الله مؤلِّقه وكلَّ من سعى لإبرازه.

وصلَّى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلَّم تسليماً كثيراً.



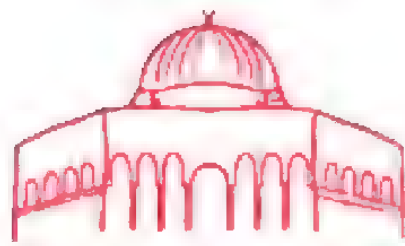
اللهم فنج المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بـ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربها



لا غلب إلا الله



## القسم الأول الدراسة



اللهم نج المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بـ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربها

## الباب الأول ترجمة المؤلف

فيه أربعة فصول:

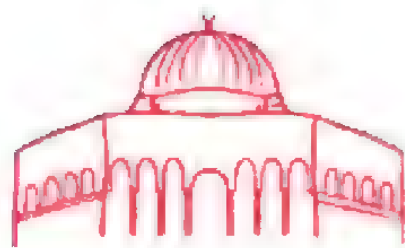
الفصل الأول: اسمُ تقي الدين ونَسَبُهُ ونَشَأَتُهُ وحياتُهُ وعصرُهُ.

الفصل الثاني: أهمُّ أعمال تقي الدين.

الفصل الثالث: نقد تقي الدين.

الفصل الرابع: ملامح من شخصية تقي الدين.





اللهم نَجِّ المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربها

## الفصل الأول

### اسمُ تقي الدين ونَسَبُهُ ونَشَأَتُهُ وحياته وعصره

هو: تقي الدين محمد بن زين الدين أبي العباس معروف بن شهاب الدين أبي العباس أحمد بن أبي عبد الله محمد بن محمد بن أحمد ابن الأمير جمال الدين يوسف ابن الأمير شهاب الدين أحمد ابن الأمير ناصر الدين منكوبيرس ابن الأمير ناصح الدين خمارتكين الأسد العرين وأمير المجاهدين<sup>(١)</sup>. ونَسَبُهُ: الأسدي<sup>(٢)</sup>.

وكنيته: أبو بكر<sup>(٣)</sup>.

وأما لقبه: فلم يذكر لقباً لنفسه بحسب ما وصل إلينا من كتاباته، وأما ما ورد في المصادر فلقبان: الأول: الرَّاصِد. وهو الأشهر به، وأطلقه عليه كثيرون<sup>(٤)</sup>.

والثاني: الرَّصَاد. وأطلقه عليه البعض<sup>(٥)</sup>. وأطلق آخرون كلا اللقبين عليه<sup>(٦)</sup>.

وكلا اللقبين يدل على مهنة الرصد، والمراد بها رصد الكواكب وغيرها من الأجرام السماوية، وهي التي كانت تعرف قبل ذلك بالمتنجّم، وعرفت بعد ذلك بالفلكي.

مذهبه الفقهي: الحنفي<sup>(٧)</sup>.

مولده: وُلِدَ تقي الدين في دمشق، وأكثر المصادر على ذلك<sup>(٨)</sup>. وذكرت بعض المصادر أنه وُلِدَ بالقاهرة<sup>(٩)</sup>. والراجع الأول؛ لأنه جاء ذلك بخط يده على غلاف كتابه «الطرق السنية في الآلات الروحانية» أنه: الدمشقي مولداً. وقال في كتابه «سدره منتهى الأفكار»: ولما كنت ممن وُلِدَ ونشأ في البقاع المقدسة... تعلّق البال والخلد بتجديد تحرير الرصد<sup>(١٠)</sup>.

<sup>(١)</sup> هكذا ورد اسمه بخط يده بنهاية كتاب «نور حديقة الأبصار ونور حديقة الأنظار» نسخة أكسفورد مارش ٩٣٠، وبنهاية كتاب «ريحانة الروح في رسم الساعات على مستوى السطوح» نسخة الفاتيكان ١٤٢٤ بدون (ابن أحمد) الأخير، وعلى غلاف كتاب «الطرق السنية في الآلات الروحانية» نسخة شستريتي ٥٢٣٢ وفيه (ابن محمد) بدلاً من (ابن أحمد) الأخير. وذكره كذلك حاجي خليفة في سلم الوصول إلى طبقات الفحول (٢٦٧/٣)، والبغدادي - مع اختلاف - في هدية العارفين (٢٥٧/٢).

<sup>(٢)</sup> هدية العارفين (٢٥٧/٢).

<sup>(٣)</sup> سلم الوصول (٢٦٧/٣)، هدية العارفين (٢٥٧/٢).

<sup>(٤)</sup> حاجي خليفة في كشف الظنون (٨١/١)، ٢٤٩، ٢٥٥، ٧١٧، ٧٣٦، ٧٥٣، (٢/٩٨٢، ١١١٢)، وفي سلم الوصول (٢٦٧/٣)، والبغدادي في هدية العارفين (٢٥٧/٢)، وكحالة في معجم المؤلفين (٩/٣٠٤)، (١٢/٤٠).

<sup>(٥)</sup> بروكلمان في تاريخ الأدب العربي (٢/٤٨٤) الألماني.

<sup>(٦)</sup> الزركلي في الأعلام (٧/١٠٥) ط دار العلم للملايين، الطبعة الخامسة عشرة ٢٠٠٢ م.

<sup>(٧)</sup> هكذا ورد في مقدمة كتابه «المزولة الشبالية» نسخة قانديلي ٥٤٧، سلم الوصول (٢٦٧/٣).

<sup>(٨)</sup> كشف الظنون (١/٩٤٠)، (٢/٩٨٢)، هدية العارفين (٢/٢٥٧)، تاريخ الأدب العربي (٢/٤٨٤)، معجم المؤلفين (١٢/٤٠).

<sup>(٩)</sup> حقائق الحقائق في تكملة الشقائق، عن تقي الدين والهندسية الميكانيكية العربية ص (١٨).

<sup>(١٠)</sup> كشف الظنون (١/٩٠٦).

وقد وُلِدَ تقي الدين في الرابع من شهر رمضان سنة ٩٣٢هـ، كما في أكثر المصادر<sup>(١)</sup>. على أن بعض المصادر ذكرت ولادته سنة ٩٣٠هـ<sup>(٢)</sup>، وذكرت أخرى سنة ٩٢٧هـ<sup>(٣)</sup>.

**وفاته:** أجمعت المصادر كافة على أن تقي الدين تُوفي في الخامس عشر من شهر صفر سنة ٩٩٣هـ. وكانت وفاته في مدينة استانبول على الأرجح، وقيل بأن وفاته كانت بالشام<sup>(٤)</sup>.

### نشأته وعصره:

نشأ تقي الدين في كنف الدولة العثمانية التي امتدت من القرن الثامن إلى القرن الرابع عشر الهجري، وكانت نشأته في أوج ازدهار حضارة الدولة العثمانية وأشد قوتها المدنية برًا وبحرًا وكبر اتساع رقعتها الجغرافية، وذلك في عهد السلطان سليمان الأول القانوني (٩٢٦-٩٧٤هـ)، الذي انَّصَفَ بالتَّعَقُّلِ والعدل والكرم والذكاء وأجرى كثيرًا من الإصلاحات المهمة؛ كتنظيم الإقطاعات العثمانية والقوانين، وإنشاء المدارس والكلليات والجوامع والآثار العمرانية التي تفوق كل وصف، فهو العهد الذي تمت فيه إدارة أعظم دولة لأرقى شكل إداري وحضاري<sup>(٥)</sup>.

وقد كانت نشأة تقي الدين بن معروف في دمشق، وهي معروفة منذ القدم وعلى مرَّ العصور بالعلم والعلماء، ولم يخلُ منها في فترة من الزمان العلمُ وأهلُه في كافة العلوم، فهي مرعى خصب للعلم، ومورد ريٍّ له.

ونشأ تقي الدين في بيت علم، فقد كان أبوه القاضي معروف ممن قام الإجماع على كمال علمه وفضله، وهو رئيس علماء الدولتين الجركسية والعثمانية، وكان مستمرًّا في الإفتاء والتدريس نحو عشرين سنة بدمشق، وفيها قُلِّدَ القضاء بها<sup>(٦)</sup>.

### حياته العلمية والعملية:

درس تقي الدين علوم عصره، فتعلم أولاً على يد والده، ثم انتقل إلى علماء الشام ومصر، فأخذ عنهم العلوم الثقلية والعقلية، فقرأ على الشيخ قطب الدين ابن سلطان مفتي الحنفية<sup>(٧)</sup>، والشيخ المسند المؤرخ شمس الدين محمد بن طولون<sup>(٨)</sup>، وشيخ الإسلام بدمشق السيد كمال الدين محمد بن

(١) تاريخ الأدب العربي (٤٨٤/٢) الألماني، معجم المؤلفين (٤٠/١٢)، الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٦٣٦/٢).

(٢) هدية لعارفين (٢٥٧/٢).

(٣) حقائق الحقائق في تكملة الشقائق، نقلًا عن تقي الدين والهندسية الميكانيكية العربية ص (١٨).

(٤) سلم الوصول (٢٦٧/٣).

(٥) أخبار الدول وآثار الأول (٤٨/٣-٦٦)، تاريخ الدولة العثمانية (٢٦١/١-٣٥٧).

(٦) سلم الوصول (٢٦٨/٣).

(٧) (ت ٩٥٠هـ) مؤرخ وكان مفتي الشام. انظر: الكواكب السائرة (١٣/٢)، شذرات الذهب (٤٠٦/١٠).

(٨) (ت ٩٥٣هـ) عالم بالتراجم والحديث والفقه والنحو والتعبير والطب. انظر: الكواكب السائرة (٥١/٢)، شذرات الذهب (٤٢٨/١٠).

حمزة<sup>(١)</sup>، والتقي أبي بكر بن محمد البلاطُني<sup>(٢)</sup>، والتقي القاري<sup>(٣)</sup>، والشيخ محمد بن مَغُوش<sup>(٤)</sup>. وكان شهاب الدين الغزي<sup>(٥)</sup> أستاذه في الرياضيات، أما في مجال الفلك فمن المحتمل أن محمد بن أبي الفتح الصوفي<sup>(٦)</sup> كان أستاذه.

وبعد أن استكمل تقي الدين تعليمه عمل بالتدريس مدة قصيرة في مدارس دمشق. ثم لم يلبث أن شدَّ الرِّحال مع والده معروف إلى استانبول بعد عام ٩٥٠ هـ، وهناك شارك في مجالس العلم التي كان يؤمها علماء ذلك العهد من أمثال: جوي زاده<sup>(٧)</sup>، وأبي السعود<sup>(٨)</sup>، وقطب الدين زاده محمد<sup>(٩)</sup>، وصاجلي (شصلي) أمير<sup>(١٠)</sup>، وأفاد منهم. وقرأ بها على مشايخ سنة ٩٦٠ هـ منهم المولى عبد الرحمن القاضي بعسكر روم إيلي<sup>(١١)</sup>، وصار ملازمًا له<sup>(١٢)</sup>. وبعد ذلك توجه إلى مصر، وولي منصب التدريس والمشيخة بالمدرسة الشيعونية والمدرسة الصرغتمشية<sup>(١٣)</sup>.

(١) (ت ٩٣٣ هـ) شيخ الإسلام، مفتي دار العمل بدمشق، عالم بالفقه والأصول والعربية. انظر: الكواكب السائرة (٤٠/١)، شذرات الذهب (٢٧١/١٠).

(٢) (ت ٩٣٦ هـ) شيخ مشايخ الإسلام، عَقَّق مدقَّق. انظر: الكواكب السائرة (٨٨/٢)، شذرات الذهب (٢٩٧/١٠).

(٣) (ت ٩٤٥ هـ) عالم بالنحو والقراءات والفقه والأصول. انظر: الكواكب السائرة (٩٠/٢)، شذرات الذهب (٣٧٠/١٠).

(٤) (ت ٩٤٧ هـ) فقيه مالكي عالم بالحديث والتفسير والقراءات والعربية والكلام والمنطق وغيرها. ودخل دمشق يوم الثلاثاء رابع جمادى الأولى سنة ٩٤٤ هـ. بيت القاضي زين الدين معروف الصهيري وقرأ عليه. انظر: الكواكب السائرة (١٥/٢)، شذرات الذهب (٣٨٦/١٠).

(٥) الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٦٣٦/٢).

(٦) (ت نحو ٩٥٠ هـ) رياضي فلكي، له تصانيف عديدة في الفلك، منها: «شرح لزيج ألوغ بك» تصدى فيه لإصلاحه، وذكره تقي الدين في كتابه «سدره منتهى الأفكار». انظر: كشف الظنون (٩٦٦/٢، ٩٧٠)، هدية العارفين (٢٣٨/٢).

(٧) (ت ٩٥٤ هـ) عالم بالفقه والتفسير والأصول، ولي القضاء بمصر والإفتاء بالقسطنطينية. انظر: الشقائق النعمانية ص (٢٦٥، ٢٦٦)، شذرات الذهب (٤٣٥/١٠)، الكواكب السائرة (٢٧/٢، ٢٨)، معجم المؤلفين (٦٦/٩).

(٨) (ت ٩٨٢ هـ) فقيه أصولي مفسر، وتولى القضاء والإفتاء بالقسطنطينية. انظر: العقد المنظوم في ذكر أفاضل الروم ص (٤٠٤)، شذرات الذهب (٥٨٤/١٠)، الكواكب السائرة (٣١/٣)، هدية العارفين (٢٥٣/٢).

(٩) انظر: الشقائق النعمانية ص (١٩٧).

(١٠) (ت ٩٦٣ هـ) عارف بالعلوم العربية والشرعية وصناعة الإنشاء وأنواع الخطوط. انظر: الشقائق النعمانية ص (٢٨٩)، سلم الوصول (١٦٥/٣)، الكواكب السائرة (٣٨/٢)، شذرات الذهب (٤٩٠/١٠).

(١١) (ت ٩٨٣ هـ) معروف ببقول، فقيه لغوي، صاحب تقرير وتحوير. انظر: سلم الوصول (٢٥٣/٢)، الكواكب السائرة (١٤٨/٣)، هدية العارفين (٥٤٧/١).

(١٢) يذكر تقي الدين في كتابه «الطرق السنية في الآلات الروحانية» أنه كان موجودًا مع أخيه الأكبر في عام ٩٥٣ هـ في القسطنطينية حيث صمَّمًا معًا آلة لتدوير السبخ الذي يوضع فيه اللحم على النار فيدور من نفسه من غير حركة حيوان. انظر: تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص (١٩).

(١٣) انظر: سلم الوصول (٢٦٧/٣)، الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٦٣٦/٢)، المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار (٢٦٤/٤، ٢٩٢) ط. دار الكتب العلمية، بيروت ١٤١٨ هـ.

ثم لم يلبث أن عاد لفترة قصيرة إلى استانبول، استفاد خلالها من مكتبة علي باشا الخاصة ومجموعة الساعات التي كان يكتنيها<sup>(١)</sup>.

ونظرًا لوجود عائلته في مصر فضلًا عن تعيين علي باشا واليًا على مصر<sup>(٢)</sup> عاد إلى القاهرة، وعمل أثناء ذلك في التدريس والقضاء. وتولى في هذه الفترة أيضًا قضاء نابلس، وألف بها بعض كتبه<sup>(٣)</sup>.

وعندما عُيِّن محمد بن جوي زاده<sup>(٤)</sup> ومن بعده نشانجي زاده<sup>(٥)</sup> على قضاء مصر في عهد سليم الثاني ناب عنها في هذا المنصب، وبعد نشانجي زاده تم تعيين قاضي العسكر عبد الكريم أفندي قاضيًا على مصر<sup>(٦)</sup> راح هو ووالده قطب الدين محمد<sup>(٧)</sup> يشجعان تقي الدين على الاشتغال بالرياضيات والفلك، وقدّم له قطب الدين آلات الرصد المختلفة، ثم جمع مؤلفات جدّه علي القوشجي<sup>(٨)</sup>، وجمشيد الكاشي<sup>(٩)</sup>، وقاضي زاده<sup>(١٠)</sup>، في الرياضيات والفلك ثم أعطاه إياها، كما عاونه في أعماله الفلكية. وقام تقي الدين في هذه الفترة بأعمال مُهمّة في مجال الفلك والرياضيات. وفي عام ٩٧٨هـ عاد تقي الدين مرة أخرى إلى استانبول، وتم تعيينه رئيسًا للمنجمين<sup>(١١)</sup> بأمر

<sup>(١)</sup> أشاد تقي الدين كثيرًا في كل من كتابيه: «الطرق السنية في الآلات الروحانية» و«الكواكب الدرية في البكلمات الدورية» بعلي باشا، وأهدى كتابيه إليه، وذكر أنه عمل في خدمته.  
<sup>(٢)</sup> عُيِّن واليًا لمصر من ٨ شعبان سنة ٩٥٦هـ إلى أول محرم سنة ٩٦١هـ، وأصبح الصدر الأعظم سنة ٩٦٨هـ، وقد انتهى تقي الدين من تحرير كتاب «الطرق السنية» سنة ٩٥٩هـ؛ أي في فترة ولايته على مصر، ومن تحرير كتاب «الكواكب الدرية» سنة ٩٦٦هـ. انظر: الروضة المأنوسة ص (٨٧).

<sup>(٣)</sup> فرغ تقي الدين من كتابه «ريحانة الروح في رسم الساعات على مستوى السطوح» عام ٩٧٥هـ بقرية الفندق من قرى نابلس. انظر: كشف الظنون (١/٩٤٠). وفي نهاية نسخة المكتبة الوطنية الفرنسية رقم ٢٤٧٨ من كتاب «الكواكب الدرية» جاءت هذه العبارة: حرّره مؤلفه أقر عباد الله الرؤوف تقي الدين محمد بن معروف خويدم الشرع الشريف بقضاء نابلس وذلك في التاسع عشر من شهر شعبان المكرم عام ست وستين بمحررة مصر. انظر: تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص (١٩، ٢٧).

<sup>(٤)</sup> سنة ٩٧٧هـ. انظر: الروضة المأنوسة ص (١٧١).

<sup>(٥)</sup> سنة ٩٨٠هـ. انظر: الروضة المأنوسة ص (١٧٢).

<sup>(٦)</sup> سنة ٩٨٤هـ. انظر: الروضة المأنوسة ص (١٧٢).

<sup>(٧)</sup> ابن بنت علي القوشجي، وزوج بنت خواجه زاده. انظر: الشقائق النعمانية ص (٩٩).

<sup>(٨)</sup> (ت ٨٧٩هـ) فقيه حنفي، فلكي رياضي، أكمل الرصد بسمرقند بعد جمشيد وقاضي زاده وسجله في زيج ألوغ بك. انظر: الشقائق النعمانية ص (٩٧)، هدية العارفين (١/٧٣٦).

<sup>(٩)</sup> (ت ٨٣٢هـ) رياضي فلكي، قد عهد إليه الأمير ألوغ بك بإنشاء مرصد في سمرقند فتوفي قبل إتمامه. انظر: الذريعة إلى تصانيف الشيعة (١/٧٢) ط. دار الأضواء، بيروت ١٤٠٣هـ، هدية العارفين (١/٢٥٧).

<sup>(١٠)</sup> (ت نحو ٨٤٠هـ) رياضي فلكي، تولى الرصد بسمرقند بعد وفاة جمشيد ومات قبل إتمام الرصد. انظر: الشقائق النعمانية ص (١٣)، هدية العارفين (٢/٤٨٠).

<sup>(١١)</sup> منجم باشي، ومهمته: العمل بالزيج لتحديد أشراف الساعات لجلوس السلطان على كرسي العرش. وإعلان الحرب وتحريك الجيوش للغزو، وتسليم الخاتم السلطاني للنصدر الأعظم، وتدشين السفن والمواليد وأعراس الأميرات، وتنظيم جداول التقويم تبعًا للنظام =

من السلطان سليم الثاني<sup>(١)</sup> بعد مرور عام من وفاة كبير المنجمين مصطفى جليبي بن علي عام ٩٧٩هـ<sup>(٢)</sup>، وصاحب تقي الدين أثناء ذلك الخواجه سعد الدين أفندي<sup>(٣)</sup>، وحظي برعايته.

وفي عام ٩٨٢هـ قام تقي الدين بأعمال الرصد في بناء يقع على مرتفع الطوبخانة<sup>(٤)</sup> أو برج خانة، وهي الأعمال التي لفتت أنظار معلم السلطان مراد الثالث<sup>(٥)</sup> خواجه سعد الدين والصدر الأعظم صوقلي محمد باشا<sup>(٦)</sup>، فاقتنعا بإنشاء مرصد في استانبول، واستطاع هذان استخدام نفوذهما في إقناع السلطان مراد الثالث من أجل تأسيس المرصد الجديد تحت إشراف تقي الدين، فاستجاب السلطان لذلك استجابة حسنة ووافق الديوان على إنشاء المرصد، فتقرر في الأشهر الأولى من عام ٩٨٣هـ بناء دار كبيرة للرصد.

وبفرمان صدر من السلطان مراد الثالث بدأ العمل في إقامة مرصد في الموضع الذي يوجد فيه اليوم قصر السفارة الفرنسية فوق مرتفع الطوبخانة، وجمعت له الكتب المهمة في الفلك وآلات الرصد.

وكان تقي الدين قد بدأ أعمال الرصد عندما كان في مصر، فاستطاع خلال ذلك أن يكتب أعمالاً قيّمة في الفلك، ومن هذه الأعمال أنه حدّد بعض الأجزاء الناقصة في زيج ألوغ بك، وقرر القيام بإعداد زيج جديد، فلما اكتمل مرصد استانبول سنة ٩٨٥هـ تهيّأ له الحال لاستكمال تلك الأعمال، فابتدأ العمل بالملاحظات الفلكية فيه بصورة كاملة في نفس ذلك العام.

وفي أواخر ذلك العام ظهر شهاب مُدَّبَّب في سماء استانبول لمدة شهر، فكان تقي الدين يتعقّبه ليل نهار دون نوم، وأعدَّ -كعادة أهل ذلك الزمان- تفسيراً لهذه الظاهرة.

ولكن لم تكتمل أعمال الرصد التي بدأها تقي الدين لقصر عُمر المرصد؛ إذ جرى هدمه بأمر

= القمري في الممالك العثمانية، وإعداد الإمساكية، وإعداد الزايرة وهي خريطة النجوم لكشف الطالع، والعناية بأمور الرصد للظواهر الفلكية والأحداث الطارئة؛ مثل مرور المذنبات، وحدث الزلازل والحرائق والكسوف والخسوف، ويعرض رأيه في ذلك على السراي. انظر: الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (١/٣٠٥، ٣٠٦)، (٢/٤٩٠، ٤٩١).

<sup>(١)</sup> فترة سلطته من سنة ٩٧٤هـ إلى وفاته سنة ٩٨٢هـ.

<sup>(٢)</sup> انظر: كشف الظنون (١/٤٠٧)، هدية العارفين (٢/٤٣٥)، إيضاح المكنون (١/١٠٣)، معجم المؤلفين (١٢/٢٨٣)، الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٢/٦٣٤، ٦٣٥).

<sup>(٣)</sup> (ت ١٠٠٨هـ) أهدى إليه تقي الدين كتبه «دستور الترجيح لقواعد التسطيح»، وذكر في كتبه «سدره منتهى الأفكار في ملكوت الفلك الدوار» قيامه بالرصد بإشارة الأستاذ الأعظم حضرة سعد الدين أفندي ملقن الحضرة الشريفة. انظر: كشف الظنون (١/٧٥٣، ٩٠٦)، هدية العارفين (٢/٢٦٤)، تاريخ القرمانلي (٣/٨١، ٨٢).

<sup>(٤)</sup> تعني: دور صناعة المدافع. انظر: الألقاب والوظائف العثمانية ص (٣٩٣) ط. دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع، ٢٠٠٠م.

<sup>(٥)</sup> تولى من سنة ٩٨٢هـ إلى وفاته سنة ١٠٠٣هـ.

<sup>(٦)</sup> (ت ٩٨٦هـ) انظر: تاريخ الدولة العثمانية (١/٤٠٦، ٤٢٦)، التحفة الخليمية ص (١٠٢)، تاريخ الدولة العلية العثمانية ص (٢٦٢).



من السلطان مراد الثالث في الرابع من ذي الحجة عام ٩٨٧هـ<sup>(١)</sup>، وتَقَدَّ الهدمُ قائدُ الأسطول العثماني قليج علي باشا<sup>(٢)</sup>.

وقد كافأ السلطان مراد الثالث تقي الدين على إنشائه المرصد بأن منحه راتب القضاة بصفته قاضياً، كما منحه مقاطعة تدرُّ عليه دخلاً كبيراً، وتقديراً له أيضاً فقد عمد الصدر الأعظم محمد باشا إلى تعيين أخيه نجم الدين حاكماً لأحد السناجق<sup>(٣)</sup>، إلا أن هذا لم يحل دون أن يقضي تقي الدين آخر سنوات عمره حزيناً حتى توفي وهو في الواحدة والستين من عمره، ووضع قبل وفاته بعض الكتب الجديدة<sup>(٤)</sup>.

### مؤلفاته:

يُعرف لتقي الدين إلى الآن من الكتب التي ألفها أكثر من خمسين كتاباً في مجال العلوم، منها خمسة في الرياضيات، وعشرون في الفلك، وواحد في الفيزياء، واثنان في الميكانيكا، وكتاب في الطب، وآخر في الحيوان، كما كتب رسالة في الموازين والمكاييل، وجميعها باللغة العربية. وتوجد هناك أيضاً ثمانية كتب في مجال الفلك تُنسب لتقي الدين، خمسة منها بالتركية، واثنان بالعربية، وواحد بالفارسية<sup>(٥)</sup>.

(١) تذكر المصادر عدة أسباب لهدمه؛ كالصراعات السياسية والتنافس بين العلماء وبعض الحساد، الذين استغلوا وقوع خسائر للحيش العثماني في حربه مع الفرس وظهور مرض الطاعون وموت بعض الشخصيات المهمة في فترات قصيرة، مبرراً لهدمه.  
(٢) (ت ٩٩٥هـ) انظر: تاريخ الدولة العثمانية (١/٣٩٠، ٤٢٧).

(٣) السنجق: وحدة تقسيم أساسية ذات صفة عسكرية وإدارية. انظر: الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (١/٢٦٠).

(٤) انظر: الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٢/٣٤٠، ٦٣٦، ٦٣٧)، تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص (٢٠، ٢١).

(٥) انظر: معجم التاريخ التراث الإسلامي في مكتبات العالم (٨٥٠٣)، ص (٣٢٥٣-٣٢٥٦)، الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٢/٦٣٨).

ولم ينشر من مؤلفاته باللغة العربية حسب علمي إلا كتابان: الأول: كتاب «الطرق السنية في الآلات الروحانية»، نشره أحمد يوسف الحسن ضمن. تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية مع كتاب الطرق السنية في الآلات الروحانية من القرن السادس عشر، بمعهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب ١٩٧٦ م. وعليه دراسة تحليلية لمخطوط «الطرق السنية في الآلات الروحانية»، تأليف منى مسجدار شعراي. شركة الخليج للاستشارات المتحفية، بالكويت ٢٠٠٢ م. والثاني: كتاب «الكواكب الدرية في وضع البنكومات الدورية»، ضمن: "Mekanik saat ve takiyuddin'un 16'inci yüzyılda osmanlılarda saat ve takiyuddin'un

Konstrüksiyonuna dair en parlak yıldızlar" adlı eseri", Sevim Tekeli.

باللغة الإنجليزية، والعربية، والتركية. بتركيا ٢٠٠٢ م. ونشرته S. Tekeli قبل ذلك سنة ١٩٦٦ م. ونشرت أيضاً فصلاً من كتاب

«مدرة متهى الأفكار في ملكوت الفلك الدوار».



## الفصل الثاني

## أهم أعمال تقي الدين

## أهم أعماله في الرياضيات:

حرّر تقي الدين ترجمة عربية لأُكرثاوزوسيوس اليوناني، وهو من أجل كتب المتوسطات بين إقليدس والمجسطي<sup>(١)</sup>.

وأعدّ كتابًا عمليًا بعنوان: «بغية الطلاب من علم الحساب»، وهو مختصر بالغ في التقريب والتوضيح والتهديب والتنقيح، تضمّن الحساب الهندي والحساب النجومى واستخراج المجهولات والمتفرقات<sup>(٢)</sup>.

وكتب رسالة صغيرة ضمّنها إجابته على سؤال في العلاقة بين أضلاع المثلث وزواياه<sup>(٣)</sup>.

وألف رسالة في الجبر بعنوان: «كتاب النسب المتشكلة في الجبر والمقابلة»<sup>(٤)</sup>.

وناقش في تعليقاته التي وضعها على «الرسالة المحيطة» لغياث الدين الكاشي<sup>(٥)</sup> الأفكار التي طبّقها الكاشي على الأرقام العشرية ودرس علاقتها بالدائرة ومحيطها<sup>(٦)</sup>.

وأهمّ الإسهامات التي قدّمها تقي الدين في مجال الرياضيات هي تطبيقه للكسور العشرية - التي طوّرها قبل ذلك الرياضيون المسلمون من أمثال: الكاشي والأقليدسي - على علم المثلثات وعلم الفلك، ثم إعداد جداول الجيب والتماس والموافقة لذلك، واستخدامه لكل ذلك في زيج الذي سماه: «جريدة الدرر وخريدة الفكر».

واستطاع تقي الدين في الباب التاسع من المقالة الثانية في «بغية الطلاب» أن يُحرِّم وضع الإطار النظري للموضوع، ويقدم الأمثلة على كيفية التطبيق.

وحاول تقي الدين أن يتناول من جديد «مسألة ديلوس» الشهيرة التي تناولها قبل ذلك منلا لطفي<sup>(٧)</sup>، ووقف فيها على ثلاثة حلول.

(١) كشف الظنون (١/١٤٢).

(٢) كشف الظنون (١/٢٤٩).

(٣) «جواب سؤال عن مثلث من العظام غير قائم الزاوية وليس في أضلاعه ما يبلغ الرتبة وأضلاعه معلومة بأسرها هل يمكن معرفة زواياه؟». مخطوط في يكي جامع ٢/٧٩٧، ورقة ١٢٤-١٢٥، ٩٨٧ هـ.

(٤) مخطوط في دار الكتب المصرية، مقيات ٥٥٧، ورقة ٤٤-٤٨، ١٠٥٨ هـ. الخزانة التيمورية، رياضة ١٠/١٤٠، صفحة ٥٢-٦١، نحو ١١٥٠ هـ.

(٥) كشف الظنون (١/٨٩٥).

(٦) «رسالة في تحقيق ما قاله العلامة غياث الدين جمشيد في بيان النسبة بين المحيط والقطر». مخطوط في قندبلي ٨/٢٠٨، ورقة ٩٤-٩٩، ٩٨٧ هـ.

(٧) (ت ٩٠٤ هـ) انظر: الشقائق النعمانية ص (١٦٩)، الكواكب السائرة (١/٣٠٢)، شذرات الذهب (١٠/٣٤).

### أهم أعماله في الفلك:

**أول الكتب المهمة التي كتبها تقي الدين في مجال الفلك كتابه المعروف باسم «سندرة متهى الأفكار في ملكوت الفلك الدوار»<sup>(١)</sup>**، فقد حاول فيه تصحيح زيح ألوغ بك واستكمالها، وضمّنه نتائج أرصاده في مصر واستانبول في المرصد الجديد إلى هدمه، وقام تقي الدين في الصفحات الأولى بالتعرض لحساب المثلثات، ثم تناول بعد ذلك الساعات الفلكية وموضوعات الدوائر السماوية وغيرها، ثم يأتي بعدها التعريف بآلات الرصد وأصوله وحركات القمر والشمس، ثم دراسة دالات الجيوب والمثلثات التي تمّ حسابها تبعاً لقاعدة الستين، ومن المحتمل أنه لم يكمله وظلّ عند تلك النقطة؛ لأنّه لا يحتوي على خاتمة كما هي العادة.

ولم يستخدم تقي الدين الأوتار في قياس الزوايا، بل جرى على النهج التقليدي في علم الفلك الإسلامي، واستخدم دالات علم المثلثات؛ كالجيب وجيب التمام والتماس وظل التمام. ومن جهة أخرى قام بتطوير طريقة أخرى مختلفة لتحديد قيمة الجيب ذي الواحدة الذي وضعه جمشيد الكاشي على شكل معادلة من الدرجة الثالثة، مستلهمًا ذلك من ألوغ بك، وحاول إيجاد تلك القيمة بشكل تام. كما قام بتطبيق نقاط الرصد الثلاث التي هي طريقة جديدة في حساب بارامترات الشمس. أما في حساب خطوط طول النجوم الثابتة وعرضها فقد استخدم كوكب الزهرة مع الدبران والعذراء القريبتين من دائرة البروج متخليًا عن استخدام القمر كواسطة، وطوّر لنا بذلك طريقة حساب مختلفة أكثر دقة. واستطاع لأول مرة أن يحسب الزاوية (٢٣ درجة، ٢٧ دقيقة) الموجودة بين خط الاستواء والدائرة الظاهرية لمسير الشمس بفارق دقيقة وأربعين ثانية (٢٣ درجة، ٢٨ دقيقة، ٤٠ ثانية) وهي الدرجة الأقرب للصحة. ونتيجة لحساباته فإن الاختلاف المركزي للشمس هو (٢ درجة، صفر دقيقة) والحركة السنوية لأبعد نقطة عن الأرض (٦٣ ثانية)، وهذه القيم التي وجدها تقي الدين هي أكثر دقة من القيم التي وجدها كوبرنيك وتيخو براهي إذا عقدنا مقارنة بينها وبين القيمة المعروفة اليوم (٦١ ثانية). مما يدلنا دلالة واضحة على مدى دقة طريقته في الرصد والحساب معًا. واستكمل بالأرصاد التي أجراها جداوله المتعلقة بالشمس إلا أنه لم يستكمل الجداول الخاصة بالقمر. ونجح في القيام بأرصاد مختلفة حول كسوف الشمس وخسوف القمر.

**والكتاب الثاني المهم لتقي الدين في الفلك هو المعروف باسم «جريدة النذر وخريدة الفكر»<sup>(٢)</sup>**، وطبّق فيه لأول مرة -كما أسلفنا- الكسور العشرية على حسابات المثلثات وعلى الدالات المثلثية، وأعدّ جداول الجيوب وجيوب التمام وجداول التماس وظل التمام. كما طبّق أيضًا الكسور

(١) كشف الظنون (٩٨٢/٢)، ذكر فيه السلطان مراد وسعدي أفندي.

(٢) هدية العارفين (٢٥٧/٢).

العشرية في كتابه على الفلك.

وعبر في زيجه المعروف باسم «تسهيل الزيج العشرية الشهنشاهية»<sup>(١)</sup> بالكسور العشرية عن أجزاء درجة الأقواس والزوايا، وقام بحسابها هي الأخرى تبعًا لذلك، وأعدَّ في هذا الزيج أيضًا بالكسور العشرية كافة الجداول الفلكية، ما عدا جدول النجوم الثابتة.

ويوجد لتقي الدين عدا الكتب الثلاثة التي ذكرناها كتب أخرى في موضوعات مختلفة من علم الفلك، لكنها تأتي في الدرجة الثانية من حيث الأهمية: ومنها كتاب «الدُّسْتُور الرَّجِيع لقواعد التَّسْطِيع»<sup>(٢)</sup>، الذي يتحدث فيه عن تحويل الكرات إلى مسطحات. ويعرف الكتاب الثاني بعنوان: «رِيحَانَةُ الرُّوح في رَسْم السَّاعَةِ عَلَى مَسْتَوَى السُّطُوح»<sup>(٣)</sup>، الذي يتحدث فيه عن الساعات الشمسية المرسومة على مسطحات الرخام وخصائصها، وقام بشرحه تلميذه عمر بن محمد بن أبي بكر الفارسكوري (ت ١٠١٨ هـ) في كتاب بعنوان: «نفحة الفيوح بشرح ريحانة الروح»<sup>(٤)</sup>، ثم تُرجم إلى التركية في أوائل القرن الحادي عشر الهجري على يد مجهول.

#### عمله في البصريات:

درس تقيُّ الدين أعمال إقليدس وابن الهيثم وكمال الدين الفارسي في البصريات، ثم ألَّف كتابًا في ذلك سماه: «نُور حَديقَةِ الأبصار ونُور حَقِيقَةِ الأنظار»<sup>(٥)</sup>، تناولَ فيه ماهية الضوء وانتشاره وانكساره وغير ذلك، ودرس العلاقة بين اللون والضوء. ومن النقاط التي تسترعي الانتباه في ذلك الكتاب حديثه عن عمل بلورة لرؤية الأشياء البعيدة، وهو تمهيد لفكرة المنظار الفلكي.

#### أعماله في الميكانيكا:

وضع تقيُّ الدين كتابَيْن في الميكانيكا، أهمُّهما هو الكتاب الذي ألَّفَه في نابلس عام ٩٦٦ هـ، وتناول فيه الساعات الميكانيكية عند المسلمين وعند العثمانيين لأول مرة، وسماه: «الكواكب الدُّرِّيَّة في وضع البنكومات الدورية»<sup>(٦)</sup>، وقد ذكر في مقدمته أنه استفاد من مكتبة سميز علي باشا الخاصة ومن الساعات الميكانيكية ذات الأصل الأوربي المحفوظة في خزائنه، فتحدَّث تقي الدين عن الساعات الميكانيكية وأنواعها وأشكالها، وتناول فيه كل ساعة على حدة، ومنها الساعة ذات الدوالب التي كانت تشير إلى الثواني أيضًا.

<sup>(١)</sup> مخطوط في بانكبور خدابخش ٢٤٦٦، ورقة ٩٠، نحو ٩٨٨ هـ.

<sup>(٢)</sup> كشف الظنون (٧٥٣/١) ألفه سنة ٩٨٤ هـ، وأهداه إلى سعد الدين أفندي.

<sup>(٣)</sup> كشف الظنون (٩٤٠/١).

<sup>(٤)</sup> وفي هدية العارفين (٧٩٦/١) بعنوان: فتح الفتوح بشرح ريحانة الروح.

<sup>(٥)</sup> وله عنوان آخر: نُور حَديقَةِ الأبصار ونُور حَديقَةِ الأنظار. وهو موضوع التحقيق والدراسة.

<sup>(٦)</sup> كشف الظنون (١٥٢١/٢).

وأما الكتاب الثاني له في الميكانيكا فهو المعروف باسم «الطُرف السنية في الآلات الروحانية»<sup>(١)</sup>، الذي ضمّته الموضوعات التي درسها بنو موسى والجزري في الحضارة الإسلامية وعرفت باسم «علم الحيل». وقد حققه ونشره الدكتور أحمد يوسف الحسن، وقد قام بتنفيذ بعض ما جاء فيه من هندسة لتافورة ماء كان تقي الدين قد أنشأها في دمشق، وتدل على فكر علمي متقدّم، والنموذج المتخذ معروض اليوم في معهد التراث العربي في حلب<sup>(٢)</sup>.

### أعماله في الطب:

لتقي الدين في الطب كتاب بعنوان: «ترجمان الأطباء ولسان الألباء»، تحدث فيه عن الأدوية المفردة مرتبة ترتيباً هجائياً. وأنا في شك من نسبة هذا الكتاب إلى تقي الدين؛ فإن البغدادي في «هدية العارفين» قبل أن يذكر تقيّ الدين الراصد صاحب الترجمة ومؤلفاته ذكر تقيّ الدين آخر؛ وهو تقيّ الدين محمد بن ملا معروف الشافعي الطبيب الشهير بابن معروف المتوفى سنة ٩٩٣هـ، وذكر له هذا الكتاب ترجمان الأطباء فقط<sup>(٣)</sup>، هذا بالإضافة إلى معرفتنا بمدى انشغال تقيّ الدين بالفلك والرصد والرياضيات، ولم يشر في كتاباته إلى اهتمامه بالطب، مع كونه حنفي المذهب كما تقدّم في أول ترجمته. وله في مجال الحيوان كتاب «المصاييح المزهرة في علم البيزرة»<sup>(٤)</sup>. وحاله عندي كالذي قبله.

وله في الموازين والمكاييل: «رسالة في عمل الميزان الطبيعي»<sup>(٥)</sup>.

غير أن هذه المصنفات لم توضع موضع الدراسة بعد<sup>(٦)</sup>.

### مرصد استانبول

كان السلطان مراد خان الثالث شغوفاً بالفلك والنجوم، وكان تقي الدين قد جُمع له مؤلفات مؤسسي مرصد سمرقند الثلاثة - جمشيد الكاشي وقاضي زاده وعلي قوشجي - الذي تمّ به وضع زيج ألوغ بك.

فأشار تقي الدين على السلطان مراد أن زيج ألوغ بك الذي يستخدمه الفلكيون المسلمون يحتوي على بعض الأخطاء مما يترتب عليه ظهور أخطاء أخرى فيما يجري من حسابات، وأن الحاجة أصبحت ملحة لعمل جداول فلكية جديدة تستند إلى المشاهدات الجديدة، يمكن بها تدارك الأخطاء

(١) كشف الظنون (١١١١/٢).

(٢) تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية مع كتاب الطرق السنية في الآلات الروحانية، حلب ١٩٧٦م.

(٣) هدية العارفين (٢٥٧/٢).

(٤) تاريخ الأدب العربي (٤٨٤/٢) الألماني.

(٥) مخطوط في بلدية الإسكندرية ٣٧٦٢/ج، ورقة ٤.

(٦) انظر: الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٦٣٨/٢ - ٦٤١، ٣٥٠)، تاريخ الدولة العثمانية (٥٣٦/٢).

التي وقعت في زيج ألوغ بك من خلال أرصاد جديدة.

واقترح تقي الدين -بمعاونة الصدر الأعظم محمد باشا ومعلم السلطان الخواجه سعد الدين- على السلطان إقامة مرصد في استانبول للقيام بهذا العمل، وأجابه السلطان بالإعراب عن سعاده لتحقيق هذا العمل الذي سوف يكون من نصيب السلطان مراد لأول مرة، ثم طلب إقامة المرصد على الفور، كما قدّم الدعم المادي اللازم.

وفي تلك الأثناء كان تقي الدين يواظب على عمله في برج غلطة<sup>(١)</sup>، ثم يتقل بعد ذلك لمواصلة أرصاده في المرصد الجديد الذي عرف باسم «دار الرصد جديد» بعد أن اكتمل قسم منه في عام ٩٨٤هـ.

وقد أقيم ذلك المرصد فوق سفوح الطوبخانة في غلطة، وكان يتشكل من بناءين؛ أحدهما كبير، والثاني صغير.

وقام تقي الدين بتصنيع آلات الرصد التي كانت تستخدم في المراصد الإسلامية القديمة فأتقن صنعها، كما ابتكر معها بعض الآلات الجديدة، واستخدمها لأول مرة في الرصد.

ووضعت داخل المرصد مكتبة تحتوي في الغالب على كُتب الفلك والرياضيات.

وضم المرصد فريقاً من العاملين قوامه ستة عشر شخصاً، ثمانية من الراصدين، وأربعة كتبة، وأربعة مساعدين آخرين.

وربما كان المبنى الكبير من المرصد للمكتبة ووحدات السكن لأفراد فريق العاملين، والمبنى الصغير لآلات الرصد المختلفة.

### أما الآلات المستخدمة في المرصد فهي:

اللبنة: وهي جسم مربع مستو، يستعمل به الميل الكلي وأبعاد الكواكب وعرض البلد.

والحلقة الاعتدالية: وهي حلقة تنصب في سطح دائرة المعدل؛ ليعلم بها التحويل الاعتدالي.

وذاوات الأوتار: وهي أربع أسطوانات مربعات، تغني عن الحلقة الاعتدالية، على أنها يُعلم بها

التحويل الليلي أيضاً، وهذه الآلة من مخترعات تقي الدين.

وذاوات الحلق: وهي أعظم الآلات هيئة ومدلولاً، وتُركب من حلقة تقام مقام منطقة فلك

البروج، وحلقة تقام مقام المارة بالأقطاب، تُركب إحداها في الأخرى بالتنصيف والتقطيع. وحلقة

الطول الكبرى وحلقة الطول الصغرى، تتركب الأولى في محذب المنطقة، والثانية في مقعرها. وحلقة

(١) غلطة قوله سي: قرية متوسطة في الصغر مقابلة القسطنطينية في الجانب الشرقي الشامي من البر الآخر، وبينها وبين القسطنطينية خليج

دقيق عرضه قدر ميل وعليه ثلاثة جسور. انظر: غرائب الاغتراب ص(١٠٩) ط. مطبعة الشابتندر، بغداد ١٣٢٧ هـ



نصف النهار قطر مقعرها مساوٍ لقطر محدب حلقة الطول الكبرى. ومن حلقة العرض قطر محدبها قدر قطر مقعر حلقة الطول الصغرى، فتوضع هذه على كرسي.

**وذاة السُفَت والارتفاع:** وهي نصف حلقة، قطرها سطح من سطوح أسطوانة متوازية السطوح، يعلم بها السميت وارتفاعها، وهذه الآلة من مخترعات الرصاد الإسلاميين.

**وذاة السُّعْبَتَيْن:** وهي ثلاث مساطر على كرسي، يعلم بها الارتفاع.

**وذاة الجيب:** وهي مسطرتان منتظمتان انتظام ذات السعبتين.

**والمشبهة بالمناطق أو السدسية:** وهي كثيرة الفوائد في معرفة ما بين الكوكبين من البُعد، وهي ثلاث مساطر، اثنتان منها منتظمتان انتظام ذات السعبتين. وهذه الآلة من مخترعات تقي الدين.

**والربعية، والربع المسطري، وذاة التَّعْبَتَيْن، والبنكام الرصدي،** وغير ذلك<sup>(١)</sup>.

ومن غير المعلوم ما إذا كان تقي الدين استخدم في المرصد المنظار الفلكي المكبر الذي ذكر فكرته وعمله في أحد مؤلفاته<sup>(٢)</sup> قبيل بناء المرصد أم لا.

ونرى في الرسالة التي حرَّرها أحد الفلكيين المصاحيين لتقي الدين باسم «الآلات الرصدية لزيج شهنشاهيه»، وفي الكتاب الذي وضعه علاء الدين منصور الشيرازي «باسم شهنشاه نامه»، أسماء العلماء الذين عملوا في المرصد وصور الآلات التي كان يجري استخدامها في الرصد<sup>(٣)</sup>.

واستطاع تقي الدين بالأساليب والآلات التي ابتكرها أن يأتي بتطبيقات جديدة في أرصاده ويتكرر حلولاً أصلية للمشاكل الفلكية.

واستخدم لأول مرة ساعة ميكانيكية، وأجرى أرصاداً دقيقة استطاع بها أن يشرع في تصحيح زيج ألوغ بك لأول مرة في المرصد.

وأصبح المرصد خلال فترة وجيزة مكاناً لأعمال علمية لا يُستهان بها. وجمعت الأرصاد التي أجريت في كتاب عُرف باسم «سُدرة منتهى الأفكار في ملكوت الفلك الدوار».

وعندما نقارن بين تقي الدين وبين الفلكي الدناركي تيخو براهي (١٥٤٦-١٦٠١م) الذي عاصره وأقام مرصداً في أورانيبورغ وفي تشجيرنيبورغ، يظهر لنا أن أرصاد تقي الدين كانت أكثر اكتمالاً ودقة، كما أن بعض آلاته الموجودة في مرصده كانت أكثر إتقاناً من آلات تيخو براهي<sup>(٤)</sup>.

(١) انظر: كشف الطنون (١/٤٦).

(٢) نور حديقة الأبصار ص (٢٤٨).

(٣) دُون علاء الدين المنصور من شيراز في قصيدة شعرية له بالفارسية بعنوان شاهنشاه نامه في عام ٩٨٩ هـ قصة مرصد استانبول الذي أنشأه وتولى رئاسته تقي الدين. انظر: تقي الدين والمهندسة الميكانيكية العربية ص (١٩، ٢٠).

(٤) انظر: الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٢/٤٩٣-٤٩٥، ٣٤٩-٣٥٠).

### الفصل الثالث

#### نقد تقي الدين

لقد كان تقي الدين أكبر عالم نشأ في كنف العثمانيين، وأبرز فلكي كانت له أكبر الإسهامات المبكرة في تاريخ العلم، فقد جمع بين ما تراكم في مدارس الشام وسمرقند من الرصيد العلمي في الرياضيات والفلك، وسعى بجهوده لاستكمال المسائل الناقصة التي تركتها مدرسة سمرقند في الرياضيات والفلك.

وكما كان هناك أناس اعترضوا سبيله فقد كان هناك أيضًا من شجَّعه واستشعر الخير في أعماله من الكبار؛ مثل: خواجه سعد الدين، وصوفلي محمد باشا، وقاضي العسكر عبد الكريم أفندي ووالده قطب الدين<sup>(١)</sup>.

مع أن الشهاب الخفاجي (ت ١٠٦٩ هـ) ذكر أنه في ديباجة عمره أتى مدينة سلانيك، وبها حبر اليهود خوجا داود، وإليه رحلة بني إسرائيل وعليه معولهم، فلم أر له في الرياضيات ثانيًا، ولا في الفلكيات مدانيًا، مع مشاركة في أكثر الفنون، وظفره بما تفلق له الرهون، وهو رفيقه (أي: تقي الدين) في الرصد، وعليه في الوضعيات اعتمد، فلازمته سنة لقراءة إقليدس وحل إشكاله، وهو العَلَمُ الفرد الذي لم يسمح الدهر بأضرابه وأشكاله، فكان يقول لي: تقي الدين لم يحل المجسطي وعلمه مغشوش، فهو يصيب طورًا وطورًا يخطئ، وبه وبالفاضل عبد الوهاب المعروف بقوله زاده ذهبت آثار تلك العلوم من بلاد الروم<sup>(٢)</sup>.

ومما يشكك في صحة كلام هذا الحبر اليهودي الآتي:

١- ما ذكره تقي الدين عن اهتمامه بالمجسطي وبيان مجمله وحل مشكله واطلاعه على تحريراته واستدراكاته، فقد قال في «سدره منتهى الأفكار»: إن المعلم الكبير بطلميوس ختم كتب التعاليم بالمجسطي، الذي أعيت أولي الأبواب عبارته، وكان له مسك الختام تحرير النصير، فلقد أتى فيه من الإيجاز بما بهر به العقول، ومن الاستدراكات والزيادات المهمة بما حير فيه الفحول، ولم يزل أصحاب الأرصاد ماشين على تلك الأصول إلى أن جاء العلامة الماهر والفهامة الباهر علي بن إبراهيم الشاطر، فأصلَّ أصولًا عظيمة، وفرَّع منها فروعًا جسيمة، وإن لم تكن بصورها النوعية خارجة عن الأصل التدويري المبرهن على صحته في المجسطي، إلا أنه حمله حب الرياسة والظهور على العدول عن ذلك الطريق المبرور كَرَّ على المجسطي بردَّ مقدمات وقع هو في أمثالها، ونقود عبارات لم يسلم من النسج على منوالها، وزيادات أفلاك محله بالقرب من المساحة والبساطة سلم

(١) انظر: الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٦٣٨/٢).

(٢) خبايا الزوايا فيما في الرجال من البقايا، مخطوط بمكتبة كيرل وميتودي بلغاريا ١٣٠١، ورقة ٣١ و.



ذلك الكتاب عن أمثالها، تالله إنه لكتاب لا يتيسر لأحد كشف مجملاته إلا بتطليق الشهوات، ولا يتسنى لبشر حل مشكلاته إلا بالانقطاع في الخلوات، مع عقد القلب وربط اللب على ما عقد هو عليه قلبه من طلب الحق، وإيثار الصدق، وعدم قصد التكبر والفخار، والوصول إلى درجات الاعتبار<sup>(١)</sup>.

٢- قد شهد لتقي الدين بذلك أحد معاصريه وهو علاء الدين المنصور الذي نظم سنة ٩٨٩ هـ قصيدةً بالفارسية بعنوان شاهنشاه نامه فقال فيها: وجاء قاضي من القاهرة ذو مزايا عالية تعود براعته في الرياضيات إلى أجداده الأولين، وهذا الرجل يستخدم القلم بسرعة متناهية واسمه تقي الدين، ...، وبالنسبة للمجسطي فقد أوضح كثيراً من الأجزاء المعقدة، وحل كثيراً من العقد الصعبة في مبادئ إقليدس<sup>(٢)</sup>.

٣- أنه في كتابنا محل التحقيق والدراسة «نور حديقة الأبصار ونور حديقة الأنظار» قد استدرك على بطلميوس في «المجسطي» حسابه اختلاف منظر القمر، وقد قام تقي الدين بشرح كيفية حساب بطلميوس شرح فاهم مستوعب، ثم استدركه عليه بعدم تعويله على أمر الانعطاف، ثم حسبه تقي الدين على طريق المناظر بأصول الانعطاف فوجده أقل من حساب بطلميوس وأقام البرهان الرياضي والشكل الهندسي على ذلك<sup>(٣)</sup>.

<sup>(١)</sup> كشف الظنون (١/٩٠٥، ٩٠٦).

<sup>(٢)</sup> انظر: تقي الدين والخدمة الميكانيكية العربية ص (٢١، ٢٢).

<sup>(٣)</sup> نور حديقة الأبصار ص (٢٤٧-٢٤٤). وقارنه بما في تنقيح المناظر (٢/١٥٣) ط. دائرة المعارف العثمانية.

## الفصل الرابع

### ملاحم من شخصية تقي الدين

لا شك أن كل عالم له شخصيته التي يتصف بها، خاصة أولئك العلماء الذي يتركون أثرًا علميًا أو عمليًا في حياتنا، وتقي الدين محمد بن معروف الراصد قد أبقى لنا آثارًا كثيرة، فهو من الشخصيات المبدعة المتفنتة المبتكرة والمكتشفة للعلوم، وذلك بشهادة أهل عصره وبنطق مصنفاته العديدة وأثره في مرصد استانبول.

ولذا سأحاول في هذا الفصل أن أذكر بعض ملاحم شخصية تقي الدين مما ظهر لي من خلال

الدراسة:

#### ١- افتخاره بنسبه:

أول ما يطاتلنا من شخصية تقي الدين بن معروف هو افتخاره بنسبه، فهو دائمًا يذكر في العديد من كتبه اسمه كاملاً إلى الجد الثامن، محملاً بالعبارات الفخرية لأبائه وأجداده، ومن ذلك قوله عن أبيه: زين الملة والدين، خاتمة المحققين معروف. وعن جده السابع: الأمير ناصر الدين منكوبيرس<sup>(١)</sup>. وعن جده الثامن: الأمير ناصح الدين خارتكين الأسد العرين وأمير المجاهدين. ويدعو لهم جميعاً بقوله: رضي الله تعالى عنهم أجمعين.

فأما جده خارتكين وولده منكوبيرس فقد كانا من القواد الأتراك لنور الدين بن عماد الدين زنكي وصلاح الدين الأيوبي.

وقد كان خارتكين عتيق الأمير مجاهد الدين بُزان بن مامين صاحب صرخد<sup>(٢)</sup>، وقد تولى صرخد سنة ٥٤٢هـ<sup>(٣)</sup>، وتوفي بُزان سنة ٥٥٥هـ<sup>(٤)</sup>.

وأما منكوبيرس فقد ملَّكهُ صلاحُ الدين صهيون سنة ٥٨٤هـ، فسكنها وحصَّنها، وكان من سادة الأمراء وعُقلانهم، وملك أيضًا حصن بُرزِيَّة وحصن أبي قبيس، ومات سنة ٦٢٦هـ<sup>(٥)</sup>.

ومن أولاد منكوبيرس ولده مظفر عثمان الذي ولي صهيون بعد موت أبيه، وكان حازماً يقظاً سائساً مهيباً طالت أيامه وعمر تسعين سنة أو أكثر، ومات سنة ٦٥٩هـ ودُفن بقلعة صهيون، وولي بعده ولده سيف الدين محمد ومات سنة ٦٧١هـ<sup>(٦)</sup>.

<sup>(١)</sup> يُذكر في المصادر بعدة ضبط: منكوبيرس، ومنكوبيرس، ومنكوبيرس، ومنكوبيرس.

<sup>(٢)</sup> ذيلى مرآة الزمان (١٢٩/٢) ط. دار الكتاب الإسلامي، القاهرة ١٤١٣هـ/ ١٩٩٢م، تاريخ الإسلام (٣٩٠/٤٨).

<sup>(٣)</sup> تاريخ دمشق لابن القلائس ص (٥٤٧، ٤٦٠) ط. دار حسان للطباعة والنشر، دمشق ١٤٠٣هـ/ ١٩٨٣م.

<sup>(٤)</sup> البداية والنهاية (٣٩٦/١٦) ط. دار هجر، القاهرة ١٤٢٤هـ/ ٢٠٠٣م، تاريخ الإسلام (١٥٧/٣٨).

<sup>(٥)</sup> البرق الشامي (١٢٨/٣) ط. مؤسسة عبد الحميد شومان، عمان ١٩٨٧م، تاريخ الإسلام (٣٦/٤١).

<sup>(٦)</sup> الوافي بالوفيات (٣٣٨/١٩)، تاريخ الإسلام (٣٩١/٤٨).

ولجد تقي الدين الأعلى سيرة مشهورة في عدة من التواريخ، منها أنه كان فتح حصن صهيون على يديه، ولذلك سلّمه السلطان إليه، وولي من أولاده عدة من الأمراء لإقليم صهيون، وكان من عشيرة كبيرة تُدعى بآل خمارتكين، لطف الله بهم أجمعين<sup>(١)</sup>.

## ٢- الحالة الإيمانية:

لا شك أن تنشئة تقي الدين على العلم الشرعي وفي بيئة دينية قد أثّرت في شخصيته، فجعلته ذا إيمان وتخشع ومعرفة بقدرة ولطف الرب الرحيم، ونرى ذلك شاهدًا في بعض عباراته في كتبه، ومن ذلك:

ما جاء بخطه في حَرْدِ متن النسخة ك من كتاب «نور حَذَقَة الأبصار»<sup>(٢)</sup>: حَسَبَ مَا وَهَبَهُ الْحَقُّ سُبْحَانَهُ مِنَ الصَّبْرِ بِإِثْنَانِهِ، رَاجِي رَحْمَةَ الْمَلِكِ الرَّؤُوفِ ... الْأَسَدِ الْعَرِينِ وَأَمِيرِ الْمُجَاهِدِينَ، رَضِيَ اللَّهُ تَعَالَى عَنْهُمْ أَجْمَعِينَ.

وما جاء في أول كتاب «النفحات الزكية في تحقيق الأعمال الفلكية»<sup>(٣)</sup>: اتفق أن محرره مشى في طريق مخوف جدًا فريدًا وحيدًا، وكان ذلك في مكان ضيق يقطع فيه الطريق، فاشتدَّ خوفه عند ولوجه، فتوسَّل بالدعاء، فسمع هاتفًا في سرِّه يسمع صوته وهو يقول: أنا ما أرعتك سابقًا، فألهمتُ أن أقول: حتى أروعك لاحقًا. وعرفتُ عناية الحق سبحانه وتعالى، فقلت منشدًا: [من مجزوء الكامل]

يا من غدا متضرعًا	مستنصرًا بي صادقًا
وإلى جنابي لا يذًا	وإلى جنابي شايقًا
ولرحمتي مستمطرًا	وإلى امتناني تايقًا
أنا ما أرعتك سابقًا	حتى أروعك لاحقًا
فعليّ كن متوكلًا	وإلى جنابي وامقًا
وتخل لي عمَّن سواي	وكن بلطفني واثقًا

ويقول في كتاب «نور حَذَقَة الأبصار» (ك/١٥ ظ، ل/١٢ و): فسبحان مَنْ صَوَّرَ فَسَوَّى، وأعطى كُلَّ شَيْءٍ خَلْقَهُ ثُمَّ هَدَى.

وفي (ك/١٦ ظ، ل/١٣ و): فسبحان القادر القاهر.

وفي (ك/١٧ و، ل/١٣ ظ): الْعِلَلُ الَّتِي أَجْرَاهَا الْحَقُّ سُبْحَانَهُ لِإِدْرَاكِ الْبَصَرِ الْمُبْصَرِ.

(١) سلم الوصول (٣/٢٦٨).

(٢) مخطوط مكتبة برودليان باكسفورد، مجموعة مارش ١١٩.

(٣) مخطوط جامعة الملك سعود رقم ٧٣٧٦ ف ١٥١٥/٤.

وفي (ك/٣٣ ظ، ل/٢٨ ظ): فسبحان العليم.

وفي (ك/٦٣ ظ، ل/٥٥ ظ): فسبحان من أعطى كل شيء خلقه ثم هدى.

وفي (ك/٨١ و، ل/٧٠ ظ): ولما من الله سبحانه وتعالى بتحرير هذه الرسالة.

وآخر عبارة في الكتاب (ك/٨٣ و، ل/٧٢ ظ): ومن ولي العناية والتوفيق نستمد الهداية إلى سواء الطريق.

### ٣- تأثيره بالقضاء:

نظرًا لتقلد تقي الدين القضاء فترة من الزمن بمصر والشام، فقد تأثر بأحواله وما يعرض عليه فيه من قضايا تستدعي الفهم والاجتهاد كي يخلص إلى الحكم الشرعي، وكلما كان القاضي على دراية ومعرفة بأحوال الناس ووقائعهم وعاداتهم وضم إلى ذلك توسعه في العلم بالعلوم الأخرى كان أقرب إلى الفصل العادل بين الخصوم.

وقد استفاد تقي الدين من تشريح العين ومعرفة كيفية حدوث الإبصار فيها في القضاء، ومن ذلك ما قاله في كتاب «نور حذقة الأبصار» ك/١٦ ظ، ل/١٣ و: كما تقرّر في أحوال القصاص؛ من أخذ نور الحذقة مع بقاء جزمها، بأن تُفتح في مقابلة الشمس، أو في مقابلة شعاع مِرآة مقعرة؛ فإنه أبلغ لإحراقه، ويستديم ذلك زمانًا معلومًا فيحصل ذهاب البصر جملة واحدة؛ لأن الحرارة تطبخها فتصير حصية، كما نشاهد ما صارت كذلك من الرؤوس المطبوخة والمشوية، وكما تفعل الحرارة في بياض البيض، فسبحان القادر القاهر.

### ٤- موقفه من الانحرافات الدينية:

مع كون تقي الدين ذا معرفة واطلاع واسعين في شتى العلوم الشرعية وغيرها، ويظهر لنا ذلك من خلال مصادره في مصنفاته، إلا أننا نرى مع ذلك عدم كونه متقبلًا لكل ما يستقبله من العلوم، بل يقف من بعضها موقف الرفض والنقد لخروجها عن جانب الاعتدال وعما رسمه أهل الديانة من أولى العلم والتحقيق والتقوى، وهذا جانب مهم جدًا أكاد لا أراه إلا في قلة من العلماء الذين اشتغلوا بالعلوم وأصبحوا أو قربوا من الموسوعيين، أما الكثير منهم فإننا نجده تأثر بما تلقاه عن أهل الانحراف في أصول الدين وفروعه وفيما يخالف العقل الصحيح الصريح.

وتقي الدين -ولله الحمد- نجده من الزمرة القليلة التي تحدثت عنها، ويظهر ذلك مثلاً من موقفه من الفلسفة الإشراقية التي أسسها الشهروردي، فقد قال عنها في كتابه «نور حذقة الأبصار» (ك/١٦ و، ل/١٢ ظ) بعد أن نقل كلاماً لهم: وكلام أهل الإشراق في هذا المقام -ككلامهم في غيره- دعوى بغير دليل، وإسناد بلا تعليل. والله الموفق للصواب.

## ٥- الرؤى النامية:

يظهر صفاء سريرة تقي الدين وعفو نفسه من تلك الرؤى التي يذكرها على ظهريه مصنفاته، ويتجلى لنا مدى اهتمامه بالرؤى وعلاقتها بحياته العلمية والعملية. فمن ذلك:

ما جاء على ظهريه النسخة ك من مخطوط «نور حُدقة الأبصار ونور حديقة الأنظار»: من عجب ما اتَّفَقَ لمؤلفه محرِّر الأحرف، أنَّه رأى في منامه ليلة الثلاثاء ثاني عشر من شهر ذي القعدة سنة ٩٨١، كأنَّ إنساناً أتاه ببلبل جلده جلد إنسان وله شكل حسن وصورة حسن، لكن في صدره محل متظام من عما يليه، فسأل حامله عن ذلك فقال: ما فيه عيب لكن ما في صدره مما رأيته له سرٌّ. فلما انتهت رأيت على لساني في صدر هذه الرسالة: صادحة البلابل سارحة العنادل. وبعد ذلك قولي: صافَّة في مقاماتها كالصافات. لا يناسب ذلك السياق كما لا يخفى، فعلمت بالإشارة من ذلك ما هو المقصود من المناسبة، وغيرته بقولي: صادحة بلابها سارحة عنادها. وهو منام غريب.

وما جاء في نهاية نسخة كتاب «النفحات الزكية في تحقيق الأعمال الفلكية»: يقول محرِّره تقي الدين -لطف الله تعالى به-: إنني أريت في منامي ليلة السبت ثالث شعبان سنة ٩٨١ إنساناً معه كتاب فيه أشعار وهو مستفسر عن معانيها وفيها: [من المتقارب]

كئوس الجهالة فوق العماء      وكأس العماء أشد من الموت

قطعاً. فقلت له: نظير ذلك في الهندسة الأعظم من أعظم من شيء يكون أعظم كثيراً من ذلك الشيء، فالجهل أعظم كثيراً من الموت، وفي المصراع الثاني خزم بخمسة أحرف وفيه إشارة إلى صحة البرهان؛ فإن الخزم ولو بحرف واحد قبيح، ومجيئه بأكثر من حرف إلى أربعة أقبح وهو مستعمل، وبما زاد على ذلك شاذ وهو أقبح، فهو أقبح كثيراً مما جاء على حرف واحد، وهو منام عجب. لكن عبرته في المنام عن الخزم بال...؟؟.

## ٦- لغة المؤلف وعربيته:

لا شك أن اللغة مقوم أساسي في الشخصية، بل وفي الهوية أيضاً، وتقي الدين بن معروف يتمتع بلغة عربية فصيحة بليغة بديعة، يظهر ذلك بوضوح من خلال مؤلفاته، وبالأخص في عناوين كتبه ومقدماتها وبداياتها، حيث إن الكتابة في مجال العلوم لا تظهر فيها هذه السمة، بينما تظهر بوضوح في مداخلها، وما سوى ذلك فيتميز فيه بالأسلوب العلمي المتَّصف بالوضوح وقوة البيان ورصانة الحجج، مع سهولة العبارات، وسلامة الذوق في اختيار الكلمات، وحسن تقرير المعنى في الأفهام من أقرب وجوه الكلام.

ومن أدلِّ البراهين على ذلك: كتابنا محل التحقيق والدراسة، ومطالعة شعره المتقدم ذكره، فضلاً عن مصنفاته وأشعاره الأخرى.



وقد شهد الشهاب الخفاجي له بذلك فقال: وله منظوم ومنثور هو من خير الأمور<sup>(١)</sup>. وقال في موضع آخر: وله شعرٌ وسط، ونثرٌ غريب النمط<sup>(٢)</sup>.

ثم أورد أنموذجاً من شعره: كقوله في مدح العلامة أبي الفتح المالكي: [من الرجز]

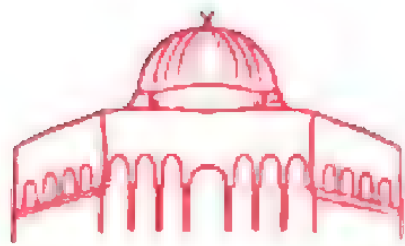
يا كعبة يؤمُّها أولو النهى	وسدرة الفضل إليها المنتهى
لأنت في العالم فردٌ علّم	بل كلّ الخلق علماً وهدى
والفضل لما قال إن مالكي	بالشام كلّ قد أقرّ بالولا
رفعت قدراً وعلوت رتبة	وقُرتَ بالتقديم حال اليندا
وفُقتَ أهل الأرض بالعلم الذي	أتيتَه مولاي من ربّ السما
يصرف لبّ المرء نحو لفظه	إذ يُعربُ الفضل على هذا البنا

وقوله من قصيدة في مدح أستاذه سعد الدين الشاعر: [من الطويل]

صباحُ الأمان في صباح مكارم	تجلّت على عرش الجلالة والحمد
مطالع ما زالت طوالعُ بالسنا	تُعَمِّمُ آفاقَ المكارم بالسَّعد

(١) خبايا الزوايا فيما في الرجال من البقايا، مخطوط بمكتبة كيرل وميتودي بلغاريا ١٣٠١، ورقة ٣٠ ظ

(٢) ربحانة الألبا وزهرة الحياة الدنيا ص (١٥٢، ١٥٣)



اللهم نَجِّ المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربها

## الباب الثاني كتاب «نور حَذَقَة الأبصار ونور حَذِيقَة الأنظار»

فيه عشرة فصول:

الفصل الأول: عنوان الكتاب.

الفصل الثاني: نسبة الكتاب إلى المؤلف.

الفصل الثالث: تأريخ تأليف الكتاب ومداه الزمني ومكان تأليفه.

الفصل الرابع: المهدى إليهما الكتاب.

الفصل الخامس: الباعث على تأليف الكتاب.

الفصل السادس: أهمية الكتاب.

الفصل السابع: المؤلفات قبل الكتاب وبعده ومكانته بينهم.

الفصل الثامن: طريقة المؤلف في الكتاب.

الفصل التاسع: مصادر الكتاب.

الفصل العاشر: مخطط علاقات التأليف.

## الفصل الأول

### عنوان الكتاب

من أوائل مهمات التحقيق هو التحقق من عنوان الكتاب الصحيح، والتثبت من العنوان الذي وضعه المؤلف وأراد له كتابه، ومعرفة ما إذا كان للكتاب عناوين أخرى من وضع المؤلف أو مما اشتهر بها.

ويضاف إلى ذلك معرفة معنى العنوان إذا كان غامضاً، ومدى ملاءمته لموضوع الكتاب، إلى آخر ما يكتنف عنوان الكتاب من مباحث ودراسات، ولكل كتاب في هذا المضمار خصوصيته.

ولذا سأتناول هذا الفصل في ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: الاختلاف في عنوان الكتاب.

المبحث الثاني: معنى عنوان الكتاب.

المبحث الثالث: استمداد عنوان الكتاب.

## المبحث الأول

### الاختلاف في عنوان الكتاب

بواقع ما جاء في النسخ المخطوطة للكتاب، وما جاء في فهارس الكتب والمخطوطات وفي بيلوجرافيا مؤلفات تقي الدين محمد بن معروف وفي مصادر تاريخ العلوم، يتضح أن للكتاب عنوانين:

الأول: «نور حديقة الأبصار ونور حقيقة الأنظار».

وقد جاء هذا العنوان بداخل نسختين مخطوطين وعلى ظهريتهما:

الأول: نسخة لاله لي ٢٥٥٨. والثانية: نسخة محمد نوري أفندي ١٦٣/٣.

وجاء هكذا في معجم التاريخ التراث الإسلامي في مكتبات العالم<sup>(١)</sup>.

وذكره هكذا أيضاً سليم أيدوز في مقال له بعنوان: بيلوجرافيا تقي الدين بن معروف

الراصد<sup>(٢)</sup>. ورمضان ششن في مقال بعنوان: النسب الأعلى للفلكي العثماني المشهور تقي الدين

الراصد<sup>(٣)</sup>. والملاحظات عليه<sup>(٤)</sup>.

(١) معجم التاريخ التراث الإسلامي في مكتبات العالم ص (٣٢٥٦)، مادة (٣٦/٨٥٠٣).

(٢) Taqi al-Din Ibn Ma'ruf al-Rasid: A Bio-Bibliographical Essay. Article 44.

(٣) Meşhur Osmanlı Astronomu Takiyüddin El-raşid'in Soyu Üzerine. s. 167.

(٤) Quelques remarques sur la Généalogie de l'illustre Astronome Ottoman Takiyuddin al-Raşid. s. 175.

## الثاني: «نور حَذَقَة الأبصار ونور حَذَقَة الأنظار».

وقد جاء هذا العنوان بداخل نسختين مخطوطتين وعلى ظهريتهما:

**الأولى:** نسخة أكسفورد، مارش ١١٩. **والثانية:** نسخة دار الكتب المصرية ٨٩٣ رياضة.

وذكره هكذا سوتر في كتابه: الرياضيون والفلكيون العرب وأعمالهم<sup>(١)</sup>. ورشدي راشد في بحثه بعنوان: علم المناظر الهندسية<sup>(٢)</sup>. وحسين غازي توبدمير في بحثه بعنوان: تقي الدين والابتكار الفيزيائي<sup>(٣)</sup>.

## المبحث الثاني

### معنى عنوان الكتاب

كلا العنوانين يحملان سبع كلمات، خمسة منهن مشتركة بينهما: نور، ونور، والأبصار، والأنظار، وحذقة. ولنتيّن في هذا المبحث معاني هذه الكلمات السبع، لنصل إلى معرفة معنى العنوانين لهذا الكتاب ومغزى مؤلفه منه.

١- **النور:** هو الضوء أيّا كان، أو الضياء. وقيل: هو شعاع الضوء وسطوعه. وجمعه: أنوار. وضده: الظلمة.

و**النور:** ما يُبَيِّنُ الأشياء، ويُري الأبصارَ حقيقتها. فهو كيفية تدركها الباصرة أولاً وبواسطتها سائر المبصرات. ف**النور:** اسم للكيفية العارضة من الشمس والقمر والنار على ظواهر الأجسام الكثيفة كالأرض، ومن خاصيته أن يصير المرئيات بسببه متجلية منكشفة، ولهذا قيل في تعريفه: هو الظاهر بنفسه المظهر لغيره، فعلى هذا هو يرادف الضوء.

### وهناك من فرّق بين النور والضوء:

**ف قيل:** الضياء ما يتخلّل الهواء من أجزاء النور فيبيض بذلك، والشاهد أنهم يقولون: ضياء النهار، ولا يقولون: نور النهار، إلّا أن يعنوا الشمس، فالنور الجملة التي يتشعب منها.

**وقيل:** الضياء أشد من النور. **وقيل:** النور يختصّ بالميزر بالواسطة -أي: مستفاداً من غيره- كالقمر، والضوء يختصّ بالمضيء بالذات كالشمس. وعليه جرى قوله تعالى: {هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا}<sup>(٤)</sup>.

(١) Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke. p. 192. Article 471.

(٢) موسوعة تاريخ العلوم العربية (٨٥٨/٢).

(٣) Takiyuddin ve Fizikte Yenileşme s. 39.

(٤) انظر: تهذيب اللغة، الصحاح، لسان العرب، تاج العروس، الفروق اللغوية، كشاف اصطلاحات الفنون، التعريفات: (ن و ر).



- ٢- التَّوَرُّ: هو الزَّهْر، أو الأبيض منه. واحدته: تَوْرَةٌ. وجمعه: أَنْوَارٌ.  
فالتَّوَرُّ هو نَوْرُ الشَّجَرِ، وتنوير الشجرة: إزهارها. يقال: نَوَّرَتِ الشَّجَرَةَ، وأنارت أيضًا أي:  
أخرجت نَوْرَهَا<sup>(١)</sup>.
- ٣- الأَبْصَارُ: وهي أوسع المواد وأغزرها في هذه الكلمات.  
وهي جمع بَصَرٍ، وهو العين<sup>(٢)</sup>، وَحِشُّ الْعَيْنِ<sup>(٣)</sup>، وَحَاسَّةُ الرُّؤْيَا<sup>(٤)</sup>.  
يقال: أَبْصَرْتُ الشَّيْءَ: رأيته، وَأَبْصَرْتُ أَبْصَرُ: نظرتُ<sup>(٥)</sup>.
- ٤- الأنظار: وهي مادة واسعة وغزيرة أيضًا.  
وهي جمع نَظَرٍ، وهو تأمُّلُ الشَّيْءِ بِالْعَيْنِ<sup>(٦)</sup>. وَحِشُّ الْعَيْنِ<sup>(٧)</sup>.  
يقال: نَظَرَ الشَّيْءَ، وَنَظَرَ إِلَى الشَّيْءِ: أَبْصَرَهُ<sup>(٨)</sup>.
- ٥- الحديقة: هي كل أرض ذات شجر مُشْمِرٍ ونخلٍ أحاطَ به حاجز. وجمعها: حَدَائِقُ.  
والحديقة من الرياض: كل أرض استدارت وأحْدَقَ بها حاجز أو أرض مرتفعة.  
وكل بستان كان عليه حائط فهو حديقة، وما لم يكن عليه حائط لم يقل له حديقة<sup>(٩)</sup>.
- ٦- الحَدَقَةُ: هي السواد المستدير وسط العين. وهما حَدَقَتَانِ. وجمعها: حَدَقٌ وَأَحْدَاقٌ وَحِدَاقٌ  
وَحَدَقَاتٌ.
- وقيل: هي في الظاهر سواد العين، وفي الباطن خَرَزَتُهَا. وقيل: حديقة العين سوادها الأعظم،  
والأصغر هو الناظر، وفيه إنسان العين، وإنما الناظر كالمرأة إذا استقبلتها رأيت فيها شخصك<sup>(١٠)</sup>.
- ٧- الحقيقة: هي الشَّيْءُ الثَّابِتُ يَقِينًا. وجمعها: حَقَائِقُ.  
وحقيقة الشَّيْءِ: خالصه وكنهه وجوهره، وحقيقة الأمر: يقين شأنه.  
والحقيقة: ما يصير إليه حقُّ الأمر ووجوبه<sup>(١١)</sup>.

(١) انظر: تهذيب اللغة، الصحاح، المحكم والمحيط الأعظم، لسان العرب، القاموس المحيط، تاج العروس: (ن و ر).

(٢) انظر: تهذيب اللغة، لسان العرب، تاج العروس: (ب ص ر).

(٣) انظر: المحكم والمحيط الأعظم، لسان العرب، القاموس المحيط، تاج العروس: (ب ص ر).

(٤) انظر: الصحاح، لسان العرب، تاج العروس: (ب ص ر).

(٥) انظر: تهذيب اللغة، لسان العرب، تاج العروس: (ب ص ر).

(٦) انظر: الصحاح، مقاييس اللغة، لسان العرب، القاموس المحيط، تاج العروس: (ن ظ ر).

(٧) انظر: المحكم والمحيط الأعظم، لسان العرب: (ن ظ ر).

(٨) انظر: المعجم الوسيط، معجم اللغة العربية المعاصرة، معجم الصواب اللغوي: (ن ظ ر).

(٩) انظر: تهذيب اللغة، الصحاح، المحكم والمحيط الأعظم، لسان العرب، القاموس المحيط، تاج العروس: (ح د ق).

(١٠) انظر: تهذيب اللغة، الصحاح، المحكم والمحيط الأعظم، لسان العرب، القاموس المحيط، تاج العروس: (ح د ق).

(١١) انظر: تهذيب اللغة، المحكم والمحيط الأعظم، لسان العرب: (ح ق ق).

فيكون معنى العنوانين على ما تقدم من شرح لكلماتهما:

الأول: «نور حَذَقَة الأبصار ونور حَذَقَة الأنظار»؛ أي: زهر بستان العيون المثمر المحوط، وضوء جواهر العيون المتأملّة وكنهها.

الثاني: «نور حَذَقَة الأبصار ونور حَذَقَة الأنظار»؛ أي: ضوء سواد العيون المستدير بوسطها، وزهر بستان العيون المتأملّة المثمر المحوط.

ونلاحظ هنا: أن تقي الدين استعمل «النور» مع الحَذَقَة فقط؛ فإن الزَّهر يكون للحدائق والبساتين والأشجار ونحوها، وأما «النور» فقد استعمله مع الحَذَقَة ومع الحقيقة؛ لأن الضوء يكون مختص بحَذَقَة العين التي يكون بها البصر وبحقيقة النظر.

وعلى هذا فالعنوان يشير إشارة صريحة إلى موضوع الكتاب، ويتوافق مع مضمونه وموضوعاته، فإنه متعلّق بالبصر والنظر، وتكوين العين، وكيفية الرؤية، وحقيقة الضوء، وعلاقته بالعين... إلخ.

فالعنوان بليغ وفصيح؛ فبلاغته في موافقته ومطابقته لمقتضى الحال وهو مطابقته لما في الكتاب، وفصاحته في مطابقته لقواعد اللغة العربية، مع حسن الصياغة والسَّجْع.

ويبدو أن تقي الدين لا يفرّق بين «البصر» و«النظر»، فكلاهما عنده يدل على العين وحاستها، مع أن من كان قبل تقي الدين يشير إلى هذا العلم بعبارة النظر «المنظر»، ومن جاء بعده يشير إليه بعبارة البصر «البصريات».

وكذلك؛ عدوله عن كلمة «المنظر» المشهورة لهذا العلم في زمانه، إلى كلمة «الأنظار» التي لم تستعمل للدلالة على هذا العلم، يبدو أن هذا العدول غير مراد في معنى يختص به هذا النوع من العلوم، وإنما وقع نتيجة استخدامه في هذا التركيب للعنوان.

### المبحث الثالث

#### استمداد عنوان الكتاب

بلاغة وفصاحة هذا العنوان الذي اختاره تقي الدين لكتابه، مع جماله وروعته، يجعلنا نتساءل عن كيفية حصول تقي الدين على هذا العنوان وتوصله إليه؛ فإما أن يكون هذا العنوان من بَنَاتِ أفكاره وحُسْنِ ذَوْقه وسَعَةِ قريحته وحلاوة منطقه، أو يكون تقليدًا لأحد قبله أو معه.

وكُلٌّ من الأمرين محتمل؛ فإنَّ ما يتمتّع به تقي الدين من تمكُّن من اللغة العربية وفصاحة وبلاغة وحسن إنشاء وبداعة تعبير، كما يظهر ذلك من بداية هذا الكتاب ومقدمته ومن عناوين كتبه الأخرى ومداخلها ومن أشعاره ورؤاه، يجعله أهلاً لأن يكون هذا العنوان استوحاه من فكره

وعلمه.

وكذلك ما يمتاز به تقيُّ الدين من غزارة علم وسعة اطلاع وشمولية تعلُّم ورحلة في طلب العلم وتنقُّل بين الأقطار، كما يظهر ذلك من نشأته وحياته ومن كُتبه ومصنفاته، يجعله أهلاً لأن يكون هذا العنوان أخذه من أحد تقدِّمه أو يعاصره.

والاحتمال الثاني أرجح؛ فإنِّي قد وجدت هذا العنوان لاثنتين مِمَّن تقدَّما تقيَّ الدين:

**الأول:** بعنوان «نُور حَذَقَةِ البديع، ونُور حَذَقَةِ الربيع».

وأوَّل هذا الكتاب: الحمد لله الذي شيَّد بنيان صرح البنيان... إلخ. ومؤلفه هو: إبراهيم بن علي بن حسن بن محمد صالح الكفعمي (ت ٩٠٥ هـ)<sup>(١)</sup>. وهو شيعي، أديب، وهذا الكتاب شرح لبديعيته<sup>(٢)</sup>.

**والثاني:** بعنوان «نُور حَذَقَةِ السعادة، ونُور حَذَقَةِ السيادة».

ومؤلفه: واحد من أفاضل القرن الثامن ألفه باسم السلطان شعبان<sup>(٣)</sup>. واسمه في النسخة المخطوطة: محمد بن عمر بن قاسم بن...؟؟<sup>(٤)</sup>.

<sup>(١)</sup> كشف الظنون (١٩٨٢/٢)، إيضاح المكنون (٦٨٤/٢)، هداية العارفين (٢٤/١). وهو مخطوط بدار الكتب 142 بلاعة

<sup>(٢)</sup> نفح الطيب (٢٤٣/٧) ط. دار صادر، بيروت ١٩٩٧ م.

<sup>(٣)</sup> إيضاح المكنون (٦٨٤/٢).

<sup>(٤)</sup> دار الكتب ٣٩٨ مجاميع.

## الفصل الثاني

### نسبة الكتاب إلى المؤلف

لا شك عندي في صحة نسبة كتاب «نور حذقة الأبصار ونور حذقة الأنظار» إلى تقي الدين محمد بن معروف الراصد، وعلى صحة هذه النسبة عدّة براهين؛ منها ما هو صريح في نسبة الكتاب إلى تقي الدين، ومنها دون ذلك ويحتاج إلى استنباط ويبحث. ومن جهة أخرى: منها ما هو من داخل نص الكتاب، ومنها ما هو من خارجه، وسأذكر هذه البراهين - مع عدم مراعاة قوتها في التقديم والتأخير - في مبحثين:

#### المبحث الأول: البراهين الخارجية.

#### المبحث الثاني: البراهين الداخلية.

### المبحث الأول

#### البراهين الخارجية على صحة نسبة الكتاب إلى تقي الدين

تتوزّع هذه البراهين على عدّة أمور؛ منها: إثبات فهرسي المخطوطات وأصحاب البليوجرافيا والدارسين لحياة تقي الدين وأعماله، وإثبات الدارسين للتراث العربي وتاريخ العلوم، والمثبت على ظهريّة المخطوطات، وتوقيع المؤلف واسمه، وتقريض أحد الأعيان على أحد النسخ، وسأتناول كلّ برهان من هذه البراهين على النحو الآتي:

#### أولاً: فهرس المخطوطات:

إنّ فهرس المخطوطات الجامعة التي فهرست لتقي الدين محمد بن معروف الراصد ذكرت من كتبه: كتاب «نور حذقة الأبصار ونور حذقة الأنظار». كما جاء ذلك في معجم التاريخ التراث الإسلامي في مكتبات العالم ص (٣٢٥٦)، مادة (٣٦/٨٥٠٣).

ومن جهة أخرى لا يوجد فهرس من الفهارس نسب الكتاب إلى غير تقي الدين محمد بن معروف.

#### ثانياً: أصحاب البليوجرافيا والدارسون لحياة تقي الدين وأعماله:

معدّو بليوجرافيا تقي الدين محمد بن معروف ذكروا من كتبه: كتاب «نور حذقة الأبصار ونور حذقة الأنظار». كما جاء في البليوجرافيا التي أعدها سليم أيدز بعنوان: بليوجرافيا تقي الدين بن معروف الراصد.

كما أن جميع الدارسين لحياة تقي الدين ونسبه وأعماله أثبتوا كتاب «نور حذقة الأبصار ونور حذقة الأنظار» له. ومنهم رمضان ششن وحسين غازي تويدمير.

**ثالثًا: الدارسون للتراث العربي وتاريخ العلوم:**

الدارسون للتراث العربي أثبتوا كتاب «نور حديقة الأبصار ونور حقيقة الأنظار» لتقي الدين بن معروف، مثل سوتر في كتابه: الرياضيون والفلكيون العرب وأعمالهم. وكذلك الدارسون في تاريخ العلوم أثبتوه له، مثل رشدي راشد في بحثه: علم المناظر الهندسية<sup>(١)</sup>. ومن ناحية أخرى لا يوجد أحد من الدارسين للتراث العربي أو من الباحثين في تاريخ العلوم ادّعى الكتاب إلى غير تقي الدين محمد بن معروف.

**رابعًا: ظهوره المخطوطات:**

كُتب على ظهوره النسخ المخطوطة لهذا الكتاب اسم المؤلف؛ فمن ذلك ما جاء على النسخة المخطوطة بمكتبة لاله لي، بتركيا: هذا كتاب نفيس في علم المناظر لخاتمة العلماء تقي الدين بن معروف رحمه الله. أمّا النسخة المخطوطة بدار الكتب المصرية، بالقاهرة، فقد محا أحد الأشخاص اسم المؤلف من فوق ظهورها<sup>(٢)</sup>. والنسخة المخطوطة بمكتبة محمد نوري أفندي، بتركيا، لم يذكر عليها اسم مؤلف لها. والنسخة المخطوطة بمكتبة بودليانا، بجامعة أكسفورد، ببريطانيا، جاء على ظهورها حكاية رؤيا للمؤلف بخطه.

**خامسًا: الرؤيا المنامية:**

المتبّع لمخطوطات تقي الدين يجده مهتمًا بالرؤى المنامية وتقييد بعض ذلك على أغلفة كتبه، خاصة إذا كانت الرؤيا متعلّقة بالكتاب المقيد عليه، كما جاء في نسخة من مخطوطة كتاب «النفحات الزكية في تحقيق الأعمال الفلكية»<sup>(٣)</sup>.

وقد جاء على ظهوره النسخة المخطوطة لكتابنا «نور حديقة الأبصار ونور حقيقة الأنظار» ببودليانا أكسفورد حكاية المؤلف لرؤيا رآها متعلّقة بعبارتين جاءتا في مقدمة كتابه، واقتضت هذه الرؤيا من المؤلف أن يقوم بتغيير كلمتين منها؛ لتتناسب السياق. وهذه الرؤيا هي لتقي الدين محمد بن معروف وبخطه؛ وذلك لأمر سيأتي ذكرها في الباب الرابع.

**سادسًا: توقيع المؤلف واسمه:**

جاء في آخر النسخة المخطوطة ببودليانا أكسفورد توقيع مؤرّخ بتاريخ ٩٨٣ هـ لمؤلف الكتاب مع ذكر اسمه كاملاً على النحو الآتي: قَرَّرَ ذَلِكَ بَيِّنَانِهِ، وَسَوَّدَهُ بَيِّنَانِهِ، وَبَرَّهَنَ عَلَيْهِ بَيِّنَانِهِ، ثُمَّ قَابَلَهُ بِبَصَرِهِ وَلِسَانِهِ، حَسَبَ مَا وَهَبَهُ الْحَقُّ سَبْحَانَهُ مِنَ الضُّبُطِ بِأَمْتِنَانِهِ، رَاجِي رَحْمَةَ الْمَلِكِ الرَّءُوفِ تَقِيَّ

(١) تقدّمت الإشارة إلى هذه الأبحاث والدراسات في أول الفصل الأول، ويأتي باقيها في المصادر والمراجع

(٢) سيأتي مناقشة ذلك في الباب الرابع. جمع نسخ الكتاب المخطوطة ووصفها ودراساتها.

(٣) مخطوط جامعة الملك سعود رقم ٧٣٧٦ ف ٤/١٥١٥.

الدِّينَ مُحَمَّدَ بْنَ زَيْنِ الْمِلَّةِ وَالدِّينِ خَائِمَةَ الْمُحَقِّقِينَ مَعْرُوفَ بْنِ ... إلخ<sup>(١)</sup>.

وبالإضافة إلى توقيع المؤلف وذكر اسمه كاملاً، فإن هذا السياق مما اعتاده تقي الدين في مؤلفاته، كما في نهاية كتبه: «ريحانة الروح»، و«الكواكب الدرية»، و«النفحات الزكية».

#### سابعاً: تقرّض:

جاء في آخر النسخة المخطوطة ببودليانا أكسفورد بعد التوقيع المتقدم تقرّض للكتاب مؤرخ بتاريخ ٩٨٣هـ، لمحمد بن أبي الحسن الصديقي، وجاء فيه: فقد اطلعت على هذا النموذج الأرفع، والأسلوب الأبدع، ... فمحرّره واحد أعيان الدهر، ... لكنته تقي الملة والدين، فخار علماء المسلمين، نتيجة المعروف والفضل الأمثل، سليل الأئمة شُمُّ الأئوف من الطراز الأول<sup>(٢)</sup>. وهو يقصد بذلك تقي الدين بن معروف صاحب النسب العالي الشريف الذي طالما افتخر به تقي الدين.

### المبحث الثاني

#### البراهين الداخلية على صحة نسبة الكتاب إلى تقي الدين

توجد براهين وحجج متعددة من داخل نص الكتاب تُثبت صحة نسبته إلى تقي الدين محمد بن معروف الراصد، ومن هذه البراهين والحجج الآتي:

#### أولاً: وجود اسم المؤلف داخل النص منسوباً إليه:

ورد اسم المؤلف في نص الكتاب بعد المقدمة، ففي ثلاث نسخ خطية جاء اسم المؤلف هكذا: فَإِنَّ الْعَبْدَ الْحَقِيرَ، الْمَعْتَرِفَ بِالْعَجْزِ وَالتَّقْصِيرِ، تَقِيُّ الدِّينِ بْنِ مَعْرُوفٍ، عَامِلُهُمَا بِخَفْيٍ لُطْفِهِ الْبَرُّ الرَّؤُوفُ، لَمَّا كَانَ مِمَّنْ طَوَى ... إلخ. وجاء في نسخة دار الكتب المصرية بضمير المتكلم، وبدون ذكر اسم المؤلف هكذا: فَإِنِّي لَمَّا كُنْتُ مِمَّنْ طَوَى ... إلخ.

#### ثانياً: المهدي إليهما الكتاب:

أهدى المؤلف الكتاب إلى اثنين من الأشخاص المبرزين في عصره:

الأول: هو السلطان العثماني مراد الثالث (ت ١٠٠٣ هـ)، وقد نعتّه مؤلف الكتاب بالسلطان

ابن السلطان ابن السلطان؛ لأنه ابن السلطان سليم الثاني ابن السلطان سليمان الأول.

وقد كانت بداية خلافة السلطان مراد الثالث سنة ٩٨٢هـ، وفي نفس العام قد استطاع تقي الدين ومن معه أن يقنعوه بإنشاء مرصد باستانبول، وقد أصدر السلطان فرماناً ببنائه أوائل سنة

<sup>(١)</sup> نسخة أكسفورد ٨٣و.

<sup>(٢)</sup> نسخة أكسفورد ٨٣ط.



٩٨٣هـ بإشراف تقي الدين عليه؛ هذا من جهة.

ومن جهة أخرى، فإن الكتاب قد أنهاه مؤلفه أوائل سنة ٩٨٣هـ كما جاء في نهاية إحدى النسخ الخطية.

ومن جهة ثالثة، فإن تقي الدين قد عاش في ولاية هؤلاء الخلفاء الثلاثة، فقد وُلد ونشأ في ولاية سليمان الأول ومات في ولاية مراد الثالث، وكان من عادة تقي الدين أن يُهدي مؤلفاته إلى أصحاب الفضل عليه، كما فعل ذلك مع علي باشا لاستفادته من مكتبته وآلاته التي كان يقتنيها باستانبول وعمله في خدمته حين ولايته على مصر<sup>(١)</sup>، وكما فعل مع خواجه سعد الدين أفندي لمساعدته في تولّيه رئاسة المنجمين وفي إقناع السلطان مراد الثالث بإنشاء المرصد<sup>(٢)</sup>.

فلا شك إذن أن الذي أهدى الكتاب إلى السلطان مراد الثالث هو تقي الدين محمد بن معروف؛ لفضله عليه في إنشائه مرصد استانبول وتعيينه مشرفاً ورئيساً له.

الثاني: هو قاضي دمشق والشام المُلّا عبد الكريم أفندي، وقد نعتَه مؤلف الكتاب بالكريم ابن الكريم ابن الكريم؛ لأنه ابن قطب الدين محمد زاده العالم الصالح، وهو حفيد قاضي زاده وسبط علي القوشجي، وكلاهما من العلماء المشهورين البارزين في الرياضيات والفلك. ووصفه بأنه قاضي قضاة الأنام وشيخ مشايخ الإسلام بمصر المحروسة بعد دمشق الشام.

وقد تولّى المُلّا عبد الكريم قضاء دمشق سنة ٩٨٠هـ إلى سنة ٩٨١هـ، وتولّى قضاء مصر في فترتين من سنة ٩٥٧هـ إلى سنة ٩٥٩هـ، وفي سنة ٩٨٤هـ، هذا من جهة.

ومن جهة أخرى، فإن مؤلف الكتاب قد ابتدأه سنة ٩٨١هـ على أقصى تقدير، كما جاء على ظهيرة إحدى النسخ الخطية.

ومن جهة ثالثة، فإن تقي الدين قد عاش في مصر في فترة تولي المُلّا عبد الكريم القضاء، وله ولأبيه الفضل على تقي الدين بتوفير كتب أجداده في الرياضيات والفلك له، ومعاونته في أعماله الفلكية.

فلا شك إذن أن الذي أهدى الكتاب إلى المُلّا عبد الكريم هو تقي الدين محمد بن معروف؛ لفضله عليه فيما تقدم ذكره.

### ثالثاً: عبارات مقدّمة الكتاب:

تمتاز كلمات وعبارات مقدّمة الكتاب بالفصاحة وحُسن التعبير وبديعه وسجّعه، والمُطالع

(١) أهدى إليه تقي الدين كتابه: «الطرق السنية في الآلات الروحانية»، و«الكواكب الدرية في البنكومات الدورية».

(٢) أهدى إليه تقي الدين كتابه: «دستور الترجيح لقواعد التسطيع».

كتب تقي الدين محمد بن معروف بحجده يستعمل هذا الأسلوب في مقدّمات كتبه، كما في كتاب «الكواكب الدرية في البنكومات الدورية»<sup>(١)</sup>، وكتاب «دستور الترجيح لقواعد التسطيح»<sup>(٢)</sup>، وكتاب «ريحانة الروح في رسم الساعات على مستوى السطوح»<sup>(٣)</sup>، وكتاب «سدره منتهى الأفكار في ملكوت الفلك الدوار»<sup>(٤)</sup>، وغيرها.

كما أن بعض الألفاظ التي جاءت في مطلع الكتاب مثل قوله: لما كنت ممن طوى من زمن عمره في مطالعة العلوم الرياضية والطبيعية... مضافاً إلى مناظر إقليدس وغيره من الكتب الكلامية والحكم المشرقية، والآلات الشعاعية، والمرايئ الإحراقية<sup>(٥)</sup>. تتشابه مع ألفاظ لتقي الدين في كتبه الأخرى كقوله: فلاني كنت في زمن الضبا كلفاً بعلم الوضعيات، مغرماً بمطالعة كتب سائر الرياضيات إلى أن أتقنت الآلات الظلية والشعاعية<sup>(٦)</sup>. وقوله: ولما كنت ممن ولد ونشأ في البقاع المقدسة، وطالعت الأصليين أكمل مطالعة،...، بتلقي جملة الطرائق الرصدية،...، واخترعت آلات أخر...<sup>(٧)</sup>.

#### رابعاً: دراسة المؤلف للرياضيات والآلات الشعاعية:

ذكر مؤلف الكتاب في مقدّمة الكتاب عن نفسه أنه طالع العلوم الرياضية والطبيعية ومناظر إقليدس والكتب الكلامية والحكم المشرقية والآلات الشعاعية والمرايئ الإحراقية. ولا يُعلم في فترة السلطان مراد الثالث -وهو المذكور في الكتاب- أحدُ برز في هذه العلوم وبلغ فيها شأواً كبيراً، وصار علماً يُشار إليه بالبنان، ويُعرف بتميزه وتفوّقه على الأقران، ويُرجع إليه لحلّ المعضلات والمشكلات في هذه العلوم، غير تقي الدين محمد بن معروف. فقد قال الشهاب الخفاجي في ترجمته: سماء فضل باطلاع نجوم الكمال معروف، وشموسُ معارفه لا يعترها كُسوف، ورياضُ علمه أُنِيقَة، ودَوْحَة مجده وَرِيقَة الظلِّ وَرِيقَة،...، وله في علم النّلك أنظار تنمُّ بأسرار كواكبه،...، وقد طالعتُ له رسائل فلكيّة وبعض تحريرات هندسيّة تدلُّ على علوّ كعبه فيها، ورُقِيّة من خَضِيض الخمول إلى سماء معاليها<sup>(٨)</sup>.

(١) مخطوط بالمكتبة الوطنية الفرنسية رقم ٢٤٧٨.

(٢) كشف الظنون (١/٧٥٣).

(٣) كشف الظنون (١/٩٤٠).

(٤) كشف الظنون (١/٩٠٦)، (٢/٩٨٢).

(٥) نور حذقة الأبصار ونور حذقة الأنظار ص (٢١٢).

(٦) الكواكب الدرية في البنكومات الدورية، مخطوط بالمكتبة الوطنية الفرنسية رقم ٢٤٧٨، ص (١ ظ، ٢ ر).

(٧) سدره منتهى الأفكار في ملكوت الفلك الدوار، نقلًا عن كشف الظنون (١/٩٠٦).

(٨) ريحانة الألبا وزهرة الحية الدنيا ص (١٥١).

وقال: رياض علمه أريضة، وساحة مجده عريضة، ... وله في علم النجوم مرتبة دونها الثريا إذا رامها سواء قالت: أعود بالرحمن منك إن كنت تقياً، فلا زال ينم بأسرار السما، إذ صعدها بخطوب أفكاره وسما، حتى كأنه اتخذ جداولها سلماً، كما قال ابن الرومي:

أعلاكم في السماء مجدكم  
شافهتكم البدر بالسؤال عن الـ  
فلستم تجهلون ما جهلاً  
أمر إلى أن بلغتم زحلاً<sup>(١)</sup>

وقال حاجي خليفة: وكان علامة عصره في الرياضيات والفلكيات، منقطع القرن<sup>(٢)</sup>. ويصفه أتباعه بأنه أعظم علامة على وجه الأرض<sup>(٣)</sup>.

ويقول عنه علاء الدين المنصور في شعره المنظوم بالفارسية: وجاء قاضي من القاهرة ذو مزايا عالية تعود براعته في الرياضيات إلى أجداده الأولين، وهذا الرجل يستخدم القلم بسرعة متناهية واسمه تقي الدين. وفي علم الحسابات إن قلمه كالخادم الأمين المطواع، وبكل وضوح يملأ الصفحات بالأرقام والأشكال، وقد تفوق على ابن الشاطر واحتل المكانة الأولى منه، وبالنسبة للمجسطي فقد أوضح كثيراً من أجزائه المعقدة، وحل كثيراً من العقد الصعبة في مبادئ إقليدس. وبمساعدة البركار والمسطرة وباستخدام الأرقام العربية قاس بشكل تام كل خطوط العرض والطول لكل بقاع الأرض ذات الارتفاعات المختلفة، ولم يرتكب في كل ذلك أي خطأ مهما كان صغيراً. وعندما أخذ بعين الاعتبار جميع الأقطار والأبعاد الظاهرية التي هي كالرموش والشبيهة السهام والأشعة المرئية فقد نفذ إلى صميم جميع الأشياء المخفية عن الأنظار وقام بقياس كل زوايا الفضاء. إن ملاحظاته ومشاهداته تفوق مائة مرة كل من سبقوه، وقد فاقت ملاحظاته في دقتها تلك التي قام بها جمشيد وشرف<sup>(٤)</sup>.

#### خامساً: مؤلفات المؤلف السابقة المذكورة في الكتاب:

من البراهين المعتبرة في إثبات نسبة الكتاب إلى مؤلفه إirاده مؤلفات له في نص الكتاب، وقد قال مؤلف كتاب «نور حدقة الأبصار ونور حديقة الأنظار» في أواخره: ولنا في هذا المعني رسائل محررة نافعة، موضوعها هذا المعني المتعلق بالأوقات والساعات<sup>(٥)</sup>.

ولتقي الدين محمد بن معروف ثلاثة كتب في هذا الموضوع:

(١) خبايا الزوايا فيما في الرجال من البقايا، مخطوط بمكتبة كبرل وميتودي بلغاريا ١٣٠١، ورقة ٣٠ و. والبيتان من المنسرح لابن الرومي في

أبي سهل بن نوبخت، في ديوانه (١٩٥٥/٥) ط. دار الكتب والوثائق القومية ١٤٢٣ هـ / ٢٠٠٣ م.

(٢) سلم الوصول إلى طبقات الفحول (٢٦٨/٣).

(٣) تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص (٢١)

(٤) تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص (٢١، ٢٢).

(٥) نور حدقة الأبصار ص (٤٢٢).

- ١- كتاب «الكواكب الدرية في البنكومات الدورية»، وقد ألفه سنة ٩٥٩هـ<sup>(١)</sup>.
  - ٢- كتاب «الطرق السنية في الآلات الروحانية»، وقد ألفه سنة ٩٦٦هـ<sup>(٢)</sup>.
  - ٣- كتاب «ريحانة الروح في رسم الساعات على مستوى السطوح»، وقد ألفه سنة ٩٧٥هـ<sup>(٣)</sup>.  
ومن ناحية أخرى، فقد ذكر حاجي خليفة (ت ١٠٦٧هـ) هذا العلم في كشف الظنون، ولم يذكر فيه من الكتب المصنفة غير الكتاتين الأولين للعلامة تقي الدين الراصد، وكتاب بديع الزمان في الآلات الروحانية<sup>(٤)</sup>.
- وبديع الزمان هو ابن الرزاز الجزري (ت ٦٠٢هـ) قبل مؤلف الكتاب بنحو ثلاثة قرون، وغير معروف له سوى هذا الكتاب فقط، بينما قال المؤلف هنا: ولنا في هذا المعنى رسائل محررة.  
أما تقي الدين فله أكثر من كتاب في هذا العلم، وهو في زمن السلطان مراد الثالث والملا عبد الكريم المهدى إليهما الكتاب.

#### سادساً: مؤلفات المؤلف المستقبلية المذكورة في الكتاب:

من البراهين المعتمدة أيضاً في إثبات نسبة الكتاب إلى مؤلفه وعده بإنجاز كتب وأعمال مستقبلية في نص الكتاب، وجاء في كتاب «نور حدة الأبصار ونور حديقة الأنظار» وعد من مؤلفه بعمل رسالتين:

**الأولى:** قوله في أحد المواضع: وسنبين الكلام على أمر الإخراق، وعمل المرأة المحرقة، في رسالة مستقبلية، إن شاء الله تعالى<sup>(٥)</sup>.

وموضوع المرأة المحرقة من موضوعات علم المناظر، فكل من يبحث في هذا العلم يتعرض لها نقلاً أو بحثاً أو دراسة، فلذا كان أغلب من صنف في المناظر يبحث في شأن المرأة المحرقة في كتابه أو في بحث مستقل.

فممن بحثها ضمن كتابه في المناظر ابن عيسى (ت نحو ق ٥٣هـ) في كتابه «المناظر والمرايا المحرقة على مذهب إقليدس في علل البصر». وأما من صنف فيها تصنيفاً مستقلاً فكثير، أولهم: عطار بن محمد البابلي (٢٠٦هـ) له كتاب، والكندي (ت نحو ٢٦٠هـ) له أربعة كتب، وقسطا بن لوقا البعلبكي (ت نحو ٣٠٠هـ) له كتاب، وابن سهل (ت ق ٤هـ) له كتاب، وابن الهيثم (ت نحو

<sup>(١)</sup> تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص (١٨).

<sup>(٢)</sup> مخطوطة بالمكتبة الوطنية الفرنسية رقم ٢٤٧٨.

<sup>(٣)</sup> كشف الظنون (٩٤٠/١).

<sup>(٤)</sup> كشف الظنون (٢٥٥/١، ٢٥٦)، (١٣٩٥/٢).

<sup>(٥)</sup> نور حدة الأبصار ص (٣٢١).

(٤٣٠هـ) له ما لا يقل عن أربعة كتب، والفارسي (ت ٧١٨هـ) له شرح مقالة لابن الهيثم<sup>(١)</sup>. فيتضح من ذلك أنه ليس من المعروف كتاب مستقل في المرآة المحرقة بعد ابن الهيثم، كما أنه ليس من المعروف كتابة في المرآة المحرقة بعد الفارسي، هذا من جهة.

ومن جهة أخرى، لم يُعرف حاليًا بعد الفارسي مصنف في المناظر إلا كتابًا مفقودًا لابن الأكفاني (ت ٧٤٩هـ) في المناظر والمرايا، وكتاب «نور حذقة الأبصار ونور حذقة الأنظار» محل الدراسة، وبالطبع ليس ابن الأكفاني هو مؤلفه لأنه من القرن الثامن بينما مؤلف الكتاب من القرن العاشر، كما تقدّم.

فعدم وجود مؤلف في المرآة المحرقة لعدم وجود مصنف أو باحث في علم المناظر إلا من نقي معدود، منهم مؤلف نور حذقة الأبصار، الذي وعد بتأليف رسالة في ذلك، ولكننا لا نجدها الآن.

الثانية: قوله في أواخره: ومن هاهنا استقام لنا أن نعمل ببلورة، نرى بها الأشياء التي تختفي من البعد؛ كأدق الأهلة، وقلوع المراكب الكائنة في أبعاد مشرقة، ولا يُدركها الطرف بأحد الأبصار، كالتى عملها حكماء اليونان، ووضعوها في منارة الإسكندرية، وإن من الله تعالى بفسحة في العمر ألفت رسالة عملها وطريقة الإبصار بها، إن شاء الله تعالى<sup>(٢)</sup>.

والمراد بها رسالة في عمل المنظار المكبر، ولا يُعرف حاليًا أحد ألف مثل هذه الرسالة، ولكن مما لا شك فيه أن المهتم بمثل هذا النوع من الأعمال هو من يعمل في الرصد، حتى إن مؤلف الكتاب أشار إلى ذلك بقوله: كأدق الأهلة. فإن الراصد يحتاج هذه الآلة ليرصد بها أحوال الكواكب والأقمار وما شابه.

ومن ناحية أخرى، فإنه لا يُعرف في القرن العاشر وبالتحديد في عصر السلطان مراد الثالث أعلم بالرصد من تقي الدين محمد بن معروف الذي كان كبير المنجمين ورئيس مرصد استانبول، ولا يُعرف في هذه الفترة أكثر تصنيفًا في موضوعات الفلك والآلات الرصدية منه أيضًا.

<sup>(١)</sup> سيأتي ذكر هذه الكتب في فصل المؤلفات قبل الكتاب وبعده.

<sup>(٢)</sup> نور حذقة الأبصار ص (٤٢٤).

### الفصل الثالث

#### تأريخ تأليف الكتاب، ومداه الزمني، ومكان تأليفه

##### ومكانته بين تأليف المؤلف

مما هو مقطوع به أن معرفة القارئ والدارس لتأريخ تأليف المؤلف لنص من النصوص ومكان تأليفه مما يساعد ويساهم مباشرة في فهم النص محل القراءة والدرس على النحو الصحيح والذي يغيه مؤلفه منه، ويساهم أيضًا في وضع الكتاب في سياقه التاريخي خاصة في مجال العلوم التجريبية، بل ويساعد على إمكانية الحصول على عملية تطوير لهذا النص إن قيض له ذلك على يد من يطالعه. وستعرف في هذا الفصل على تأريخ تأليف الكتاب، وعلى مداه الزمني، وعلى مكان تأليفه، وعلى مكانته بين مصنفات المؤلف الأخرى، وذلك في ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: تأريخ تأليف الكتاب ومداه الزمني.

المبحث الثاني: مكان تأليف الكتاب.

المبحث الثالث: مكانة الكتاب بين تأليف المؤلف.

### المبحث الأول

#### تأريخ تأليف الكتاب ومداه الزمني

عملية تأليف الكتاب تستغرق وقتًا من الزمان قد يطول هذا الوقت وقد يقصر، وذلك يرجع إلى عدة عوامل تؤثر تأثيرًا مباشرًا في فترة التأليف، ومن هذه العوامل نوع المادة العلمية للكتاب، فلا شك أن تأليف الكتاب الأدبي يختلف عن تأليف الكتاب الديني عن تأليف الكتاب في العلم التجريبي، فلكل واحد من هذه الثلاث وغيرها من المواد العلمية مقدارًا قد يطول أو يقصر من الزمان.

ومن العوامل المؤثرة في ذلك أيضًا علم مؤلفه، وسعته العلمية، ومدى سرعة استحضاره لها، فضلًا عن توفر المصادر اللازمة لاستخراج كتابه، وتفرغه لتأليفه، واهتمامه به بإصلاحه وتهذيبه بالإضافة والحذف والتغيير حتى يبرز على الوجه الذي يريجه.

ومن العوامل أيضًا طول الكتاب وقصره، فلا شك أنه كلما طال الكتاب كلما احتاج مؤلفه إلى وقتٍ طويل لإخراجه، وكلما قصر احتاج إلى وقتٍ أقل. إلى غير ذلك من العوامل في هذا الباب.

وكتابتنا يتصف بأنه كتاب في «علم المناظر» وهو من العلوم التجريبية القائمة على التجربة والاستدلال والبرهان، فيحتوي الكتاب على العديد من التجارب العملية والبراهين الرياضية والأشكال الهندسية.



ومؤلفه له الباع الكبير في هذا الميدان مع مكانته في الدولة التي ربما تساعده على استجلاب ما يريده من المصادر، ولكنه في الوقت ذاته منشغلٌ بأمور العمل اليومي المنوطة به وهي أعمال الرصد للظواهر الفلكية وإعداد الجداول والتقاويم والإمساكيات والمشورة المطلوبة منه لدى السراي، فضلاً عن انشغاله بتأليف كتب أخرى كما يتضح من كثرة مؤلفاته.

كما أن الكتاب ليس بالقصير، وأيضاً في الوقت نفسه ليس بالطويل جداً كغيره من المؤلفات، بل وليس حتى كالكتاب الذي بنى عليه تقي الدين كتابه وهو كتاب «تنقيح المناظر» للفارسي، أو كتاب «المناظر» لابن الهيثم، فالكتاب متوسط الطول من الناحية الكميّة.

فإذا أضفنا إلى ذلك، معرفتنا بأن تقي الدين قد أقام براهين الكتاب بنفسه، وسوّده بخطه، مع استعماله للأساليب البيانية العربية وانتقائه لها، ومع كونه قابله بنفسه أيضاً على أصله وربما على مسودته التي بخطه، كما يقول هو في نهاية الكتاب بخطه: قَرَّرَ ذَلِكَ بَيِّنَاتُهُ، وَسَوَّدَهُ بَيِّنَاتُهُ، وَبَرَّهَنَ عَلَيْهِ بَيِّنَاتُهُ، ثُمَّ قَابَلَهُ بِبَصَرِهِ وَلِسَانِهِ، حَسَبَ مَا وَهَبَهُ الْحَقُّ سَبْحَانَهُ مِنَ الضُّبُطِ بِأَمْتِنَاتِهِ، رَاجِي رَحْمَةَ الْمَلِكِ الرَّءُوفِ تَقِيَّ الدِّينِ<sup>(١)</sup>.

وإذا أضفنا إلى ذلك أيضاً، معرفتنا أن تقي الدين ظلَّ في إصلاح كتابه وتهذيبه حتى بعد الانتهاء من تأليفه بالزيادة في الحواشي وفي المتن، والحذف بالشطب أو الكحت في المتن، وتغيير بعض الكلمات بإصلاحها إلى ما يريده، كما يتضح ذلك من خلال النسخ المخطوطة، ومن قوله في بداية كتابه: وما زِلْتُ في تنقيحه وتهذيبه، وإصلاحه وتشيديّه، إلى أن بَزَغَ بَدْرًا في أَفْقِ كِمَالِهِ، وتألَّقَ نَوْرًا في مطالعِ جَمَالِهِ<sup>(٢)</sup>.

كلُّ ما تقدّم يدلُّنا دلالة قاطعة على أن تقي الدين قد استغرق وقتاً زمنياً ما في تأليفه لهذا الكتاب، وهو ما سأحاول معرفته بمعرفة بداية هذا الوقت ونهايته.

وأوّل ما يمكننا معرفته في تاريخ بداية تأليف الكتاب هو الرؤيا التي ذكرها المؤلّف على ظهريّة إحدى النسخ المخطوطة حيث قال: من عجيب ما اتَّفَقَ لمؤلّفه محرّر الأحرف، أنّه رأى في منامه ليلة الثلاثاء ثاني عشر من شهر ذي القعدة سنة ٩٨١هـ، كأنّ...، فلما انتهت رأيت على لساني في صدر هذه الرسالة: صادحة البلابل سارحة العنادل. وبعد ذلك قولي: صافّة في مقاماتها كالصافات. لا يناسب ذلك السياق كما لا يخفى، فعلمت بالإشارة من ذلك ما هو المقصود من المناسبة، وغيرته بقولي: صادحة بلابها سارحة عنادها<sup>(٣)</sup>.

(١) نسخة أكسفورد ٨٣و

(٢) نور حدقة الأبصار ص (٢١٣)

(٣) نسخة أكسفورد ٣و

فهذا النص يدلنا على أن أقصى تقدير لبداية تأليف تقي الدين للكتاب هو سنة ٩٨١هـ، إن لم يكن قبل ذلك. والذي يجعلني أرجح أنه ربما كان قبل ذلك التاريخ ما تقدم ذكره أن المؤلف ظلّ في إصلاحه بعد الانتهاء منه، وهذا النص يفيد بإجراء إحدى عمليات الإصلاح التي أدخلها المؤلف على الكتاب.

كما أن الغالب على طابع المؤلفين - وهو ما نشعر به من مؤلفات تقي الدين - أن كتابة مقدمة الكتاب تكون بعد الانتهاء من تأليف الكتاب، وهذا التاريخ ٩٨١هـ هو في حين وضع المقدمة، ويشهد لذلك قوله: رأيت على لساني في صدر الرسالة. فيكون تأليفه للكتاب قبل هذا التاريخ بلا شك.

كما أن كتابة هذه الرؤيا على ظهرية هذه النسخة بعد الرؤيا نفسها بنحو عام على الأقل، وذلك لأن تاريخ الرؤيا هو ليلة الثلاثاء ثاني عشر من شهر ذي القعدة سنة ٩٨١هـ، والنسخة المكتوب عليها هذه الرؤيا بها إهداء إلى السلطان مراد الثالث، وهو لم يتولّ السلطنة إلّا في رمضان سنة ٩٨٢هـ خلفاً لأبيه سليم الثاني<sup>(١)</sup>، فيكون تاريخ كتابة هذه الرؤيا بعد عام ٩٨١هـ جزماً، ولكن المستغرب له هو كيفية حفظ تقي الدين لهذه الرؤيا بهذه الدقة فيها وفي تواريخها اليومية والشهرية إلى وقت كتابتها بعدها بنحو عام على الأقل.

وإذا ذهبنا بعيداً، فإنّ تقيّ الدين قد أهدى الكتاب إلى الملاً عبد الكريم وهو قاضي العسكر بمصر، وتقي الدين ظلّ بمصر حتى عام ٩٧٨هـ وانتقل في هذا العام إلى استانبول، فمن الممكن أن يكون تقيّ الدين قد بدأ تأليف الكتاب بمصر، فيكون قبل عام ٩٧٨هـ.

ويعضد ذلك ويقويه أن الملاً عبد الكريم ووالده قطب الدين قد جمعا لتقي الدين مؤلفات أكابر الرياضيين والفلكيين العرب قبله وهم: غياث الدين جمشيد وقاضي زاده وعلي القوشجي، وذلك كان بمصر في وقت تولي الملاً عبد الكريم القضاء، وتقيّ الدين يصرّح في كتابه هذا أنه بينما كان منشغلاً بأمر المناظر وكيفية الإبصار وانبعاث الأشعة من الأضواء والأنوار إذ به يقف على كتاب «تنقيح المناظر» للفارسي، فمن المحتمل أنه وقف على هذا الكتاب من ضمن الكتب التي وفّر لها له قطب الدين وابنه.

كما أن تقيّ الدين قد قام بأعمال الرّصد بمصر قبل قدومه استانبول واستطاع أن يحدد الأجزاء الناقصة في زيج ألوغ بك، وما لا شك فيه أنه استفاد من دراسة علم المناظر في إقامة الرّصد وفي تصحيحه، كما أشار إلى ذلك في الكتاب بتصحيحه عن طريق أصول الانعطاف لقياس بطليموس في

(١) توفي سليم الثاني في ٢٧ شعبان سنة ٩٨٢هـ. انظر: تاريخ الدولة العلية العثمانية ص (٢٥٨).

«المجسطي» و«المنظر».

فعلى هذا، ربما تكون الأعمال التمهيدية لتأليف الكتاب كانت قبل عام ٩٧٨ هـ، وتكون الأعمال النهائية لإخراجه في عام ٩٨١ هـ. ويشهد لهذا الاحتمال ويقويه أن تقي الدين قد عمل على إقامة البراهين العلمية والعملية للكتاب وهي كثيرة وشاقة كما صرح بذلك في نهاية الكتاب حيث قال: قرّر ذلك ببيان، وسوّده ببيان، وبرهن عليه ببيان. وهذا لا شك يحتاج إلى وقت طويل، ويبدو أن هذا من عادة تقي الدين في مصنفاته حيث ذكر في نهاية كتاب «ريحانة الروح» أنه ألفه سنة ٩٧٥ هـ بنابلس بعد السعي في تحريره وإقامة البرهان عليه خمسة أعوام كوامل<sup>(١)</sup>.

أما تأريخ انتهاء تقي الدين من تأليف كتابه، فإن توقيع تقي الدين المؤرخ في نهاية النسخة المذكور فيها الإهداء إلى السلطان مراد الثالث تعطينا أقصى تقدير لتأريخ الانتهاء، وفي هذا التوقيع قوله: قرّر ذلك ببيان، وسوّده ببيان، ...، تقي الدين محمد بن زين الملة، ...، وذلك في أوائل سنة ٩٨٣ هـ. وهذا التأريخ هو تمامًا تأريخ صدور فرمان من السلطان مراد الثالث ببناء المرصد بعد استجابته لذلك وموافقة الديوان عليه.

وعلى هذا، فيكون المدى الزمني لتأليف تقي الدين للكتاب على أقل التقديرات وأوكدها هو عام وشهران، وعلى أكثر التقديرات وأرجحها يكون أكثر من خمس سنين.

## المبحث الثاني

### مكان تأليف الكتاب

أقل تقدير للمدى الزمني لتأليف تقي الدين للكتاب هو عام وشهران، من شهر ذي القعدة سنة ٩٨١ هـ إلى أوائل سنة ٩٨٣ هـ، وكان تقي الدين في هذه الفترة باستانبول بعد عودته إليها سنة ٩٧٨ هـ. وكان يعمل حينذاك رئيسًا للمنجمين بأمر من السلطان سليم الثاني سنة ٩٧٩ هـ، وكان عمله بـ«حي غلطة» وذلك لتمييزه بوجود مرتفع بها هو «برج غلطة» أو «غلطة قوله سي»، كما كان يوجد في جهة غلطة مرتفع «الطوبخانة»، وهو المكان الذي اختير لإنشاء المرصد فوقه.

و«الطوبخانة العامرة» أقيمت في جهة غلطة في أيام السلطان محمد الفاتح (ت ٨٨٦ هـ) والسلطان بايزيد الثاني (ت ٩١٨ هـ)، وقد أطلق على الحي كله هذا الاسم فيما بعد، وفي عهد السلطان سليمان القانوني (ت ٩٧٤ هـ) هُدمت هذه الدار وأقاموا في مكانها دارًا أخرى جديدة حيث يبعد البناء مسافة مائة متر عن البحر، ويبدو مثل قلعة أحيطت أطرافها بالجدران العالية، ولا يزال

(١) مخطوط بمكتبة أسعد أفندي رقم ٢٠٥٥/١/٢٠٢٢. وله نسخ أخرى كثيرة

الحلي الذي توجد فيه يحمل اسمها حتى اليوم «حي الطوبخانة»<sup>(١)</sup>.

فيبدو أن هيئة أورثاسة التنجيم - التي تسمى منجم باشيلق - وهي المؤسسة الفلكية التي تتولّى الأعمال الرسمية في الفلك والنجوم عند العثمانيين، والتي كان يرأسها في وقت من الأوقات تقي الدين بن معروف - كان مقرها مدينة «غلطة»، وكان اختيارهم لهذا المكان لما يتمتع به من موقع جغرافي مهم في الجانب الشرقي الشمالي من القسطنطينية عند ملتقى القارّتين الأوربية والآسيوية، وتقع في شمال مضيق القرن الذهبي بين البوسفور والقرن الذهبي، ويوجد بها البرج الشهير «برج غلطة» وهو برج حجري يعود إلى القرون الوسطى يبلغ ارتفاعه نحو ٧٠ مترًا وكان أطول مباني المدينة عندما تم تشييده، ويمكن من خلاله عمل الأرصاد الفلكية للأجرام السماوية ومتابعة سير الشمس والقمر والنجوم والمذنبات وغيرها، كما يوجد بها «الطوبخانة» وهي مرتفع مهم به دور صناعة المدافع الحربية، والذي أمكن من إقامة المرصد على سفحها من بناءين؛ أحدهما كبير والآخر صغير.

فعلى كل هذا، يكون تقي الدين قد ألّف كتابه باستانبول وبالأخص في «غلطة»، وعلى الأرجح في «الطوبخانة». وإذا ما أخذنا في الاعتبار ما تقدّم في المبحث السابق من أن الفترة الزمنية ربما تعدّت الخمس سنين، فيكون بدايات تأليف تقي الدين للكتاب كان في «مصر»، وإتمامه كان في استانبول بـ«غلطة».

### المبحث الثالث

#### مكانة الكتاب بين تأليف المؤلف

تقي الدين محمد بن معروف الرّاصد له كتب كثيرة في مجالات العلوم المتنوعة، وبعد معرفة تأريخ تأليف كتاب «نور حذقة الأبصار ونور حذقة الأنظار»، ومعرفة مكان تأليفه، يهمنّا معرفة مكانة هذا الكتاب من تأليف المؤلف الأخرى، فهل يعدّ كتابه هذا من أوائل كتبه أم من أواخرها؟ في الحقيقة، يكاد أن يكون تقي الدين قد صنّف مؤلفاته في فترات عمره المختلفة بعد فترة التلقي والتنشئة إلى أخريات حياته، كما أنه صنّفها في أماكن متعددة من الأقاليم.

ومع الأخذ في الاعتبار أن تقي الدين قد ألّف كتابه هذا بعد أن تجاوز الخمسين من عمره، فهو يُعتبر من المؤلفات المتأخرة نسبيًا في حياته رحمه الله.

وتدلّنا المصادر مع بعض الإشارات التي جاءت في كتابنا هذا إلى معرفة بعض مؤلفاته السابقة

(١) انظر: الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (١/٧٣٧).

لتأليف هذا الكتاب، وبعض المؤلفات اللاحقة له.

أولاً: مؤلفات المؤلف التي ألفها قبل كتاب «نور حُدقة الأبصار ونور حُدقة الأنظار»:

مما هو مقطوع به أن تقي الدين قد ألف قبل كتاب «نور حُدقة الأبصار» مؤلفات الأوقات والساعات؛ وذلك لأن تقي الدين قد قال في كتابنا هذا: ولنا في هذا المعني رسائل محرّرة نافعة، موضوعها هذا المعنى المتعلّق بالأوقات والساعات<sup>(١)</sup>. فهذا النص يشعر بأن لتقي الدين أكثر من كتاب في موضوع الساعات والأوقات، وبالرجوع إلى مؤلفاته نجد هذه الكتب هي:

١- كتاب «الكواكب الدّرية في البنكومات الدّورية»، وقد ألفه سنة ٩٥٩هـ<sup>(٢)</sup>.

٢- كتاب «الطُّرق السّنيّة في الآلات الرُّوحانية»، وقد ألفه سنة ٩٦٦هـ<sup>(٣)</sup>.

وهذان الكتابان من كتب تقي الدين الميكانيكية<sup>(٤)</sup>.

٣- كتاب «ريحانة الرُّوح في رسم الساعات على مستوى السطوح»، وقد ألفه سنة ٩٧٥هـ<sup>(٥)</sup>،

وهو من كتب الفلك.

٤- ربما أن كثيراً من كتب الرياضيات قد وضعها تقي الدين في هذه الفترة، فإنها المدخل إلى

علم الفلك والميكانيكا، كما أن تقي الدين قد استفاد من إسهامه في الكسور العشرية في تطبيقه على علم الفلك، وإعداده لجداول الجيب والتماس واستخدامه في زيجه.

كما أن منها كتب من المختصرات في هذا العلم، مثل كتاب «بغية الطُّلاب من علم الحساب»<sup>(٦)</sup>،

وبعض الكتب في الإجابة أو التعليق على مسائل رياضية<sup>(٧)</sup>.

ثانياً: مؤلفات المؤلف التي ألفها بعد كتاب «نور حُدقة الأبصار ونور حُدقة الأنظار»:

مما استطعت معرفته من الكتب التي ألفها تقي الدين بعد كتاب «نور حُدقة الأبصار» الآتي:

١- كتاب «دستور الترجيح لقواعد التسطّيح»: وهو من كتب الفلك، ويتحدث فيه عن تحويل

الكرات إلى مسطحات، وعن الهندسة في قسم منه. وقد ألفه سنة ٩٨٤هـ. فهو يعتبر الكتاب التالي مباشرة لكتاب «نور حُدقة الأبصار»، فهو بعده بعام تقريباً.

٢- كتاب «سُدرة متهى الأفكار في ملكوت الفلك الدّوّار»: وهو من أهم الكتب التي كتبها

(١) نور حُدقة الأبصار ص (٤٢٢).

(٢) تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية ص (١٨).

(٣) نسخة المكتبة الوطنية الفرنسية رقم ٢٤٧٨.

(٤) انظر: كشف الظنون (١/٢٥٥، ٢٥٦).

(٥) كشف الظنون (١/٩٤٠).

(٦) كشف الظنون (١/٢٤٩).

(٧) انظر: الباب الأول، الفصل الثاني.



تقي الدين في الفلك، وضمّته نتائج أرصاده في مصر وفي استانبول بالمرصد الجديد بعد إتمامه سنة ٩٨٥هـ إلى هدمه سنة ٩٨٧هـ، فعلى هذا يكون تأريخ تأليفه بعد عام ٩٨٥هـ تقريباً.

٣- كتاب في «الرايا المحرقة»: فقد قال تقي الدين في كتابنا «نور حذقة الأبصار»: وسنننُ الكلام على أمر الإخراق، وعَمَلِ المرآة المحرّقة، في رسالة مستقلة، إن شاء الله تعالى<sup>(١)</sup>.

٤- كتاب في «عمل بلورة لرؤية الأشياء البعيدة»: فقد قال تقي الدين في كتابنا هذا: ومن هاهنا استقام لنا أن نعمل بلورة، ...، وإن من الله تعالى يفسّح في العمر ألفت رسالة عمليها وطريقة الإبصار بها، إن شاء الله تعالى<sup>(٢)</sup>.

ولم نعرف إلى الآن بحسب علمي شيئاً عن هذين الكتّابين.

وعلى كل الأحوال؛ فإنّ هناك بعض المصادر تشير إلى وضع تقي الدين لكتب جديدة بعد هدم المرصد وقبل وفاته<sup>(٣)</sup>.

(١) نور حذقة الأبصار ص (٣٢١).

(٢) نور حذقة الأبصار ص (٤٢٤).

(٣) تقي الدين والمهندسة الميكانيكية العربية ص (٢٠، ٢١).



## الفصل الرابع

### المُتهَدَى إليهما الكتاب

كعادة كثير من الكُتَّاب والمؤلِّفين في إهدائهم مؤلِّفاتهم إلى أصحاب المقامات من أهل عصورهم، كان تقيُّ الدين بن معروف يُهدي كثيرًا من كتبه إلى المبرزين في عصره؛ كالسلاطين والوزراء والعلماء.

وسوف أتناولُ في هذا الفصل الحديثَ عمَّن أهدى إليهما تقيُّ الدين كتابه «نُور حُدُقة الأبصار ونُور حُدُقة الأنظار»، وذلك في مبحثين:

المبحث الأول: ترجمة المُتهَدَى إليهما الكتاب.

المبحث الثاني: علاقة تقي الدين بالمُتهَدَى إليهما الكتاب.

## المبحث الأول

### ترجمة المُتهَدَى إليهما الكتاب

بحسب ما جاء في النسخ المخطوطة من هذا الكتاب فإن تقيُّ الدين قد أهدى كتابه إلى اثنين من الأشخاص، مع اختلاف ضئيل في عنوان الكتاب.

### المُتهَدَى إليه الأول

هو السلطان مراد خان بن سليم خان بن سليمان خان ابن عثمان، وكان خليفة المسلمين في القرن العاشر.

وعنوان الكتاب الذي أهداه إليه تقيُّ الدين هو: «نُور حُدُقة الأبصار ونُور حُدُقة الأنظار»، وهذه هي نسخة أكسفورد ونسخة دار الكتب المخطوطتان.

أمَّا السلطان العثماني: فهو مراد الثالث بن سليم الثاني بن سليمان الأول بن سليم الأول بن بايزيد الثاني بن محمد الثاني بن مراد الأول بن بايزيد الأول بن مراد الأول بن أورخان بن عثمان بن أرطغرل غازي بن كندز ألب.

فهو السلطان الثاني عشر من سلاطين آل عثمان، وأمه نوربانو والدة سلطان، وقد وُلِدَ في ٥ جمادى الأولى سنة ٩٥٣هـ، في مرتفع بوزدوغان قرب مانيسا.

وقد أصبح واليًا على آقشهر مدة ٣ سنوات، ثم ما يقرب من ١٤ سنة واليًا على صاروخان (مانيسا)، ووليًا للعهد منذ جلوس والده سليم الثاني نحو ٨ سنوات و٣ أشهر.

وكان السلطان مراد الثالث فطنيًا، لبييًا، خطاطًا، وكان يتقن اللغات الثلاثة: التركية والعربية

والفارسية، وكان شاعراً مجيداً، له ديوانان باللغة التركية، وديوان في كل من اللغتين العربية والفارسية، وكان يميل إلى التصوف، وقد ألف كتاباً عنه.

**وأساتذته** في الدرجة الأولى شيخ الإسلام خواجه سلطاني محمد أسعد أفندي، وبقائي أفندي، والشيخ شجاع أفندي، وإبراهيم أفندي.

**ومرثوه:** حسن باشا المشهور، وفروخ بك، وإسفنديار أوغلو سلطان زاده شمسي أحمد باشا. **وقد ولي الخلافة** في الثامن من شهر شعبان - أو العاشر من رمضان - سنة ٩٨٢ هـ خلفاً لأبيه سليم الثاني، وكان عمره حينذاك ٢٨ سنة ونصف سنة، وتقبل بيعته الوزير الأعظم والوزراء وشيخ الإسلام وقضاة العسكر وناظر البحرية صبيحة يوم تولّيه.

وقد اهتم بالعلوم وفنون العلم والأدب والشعر، واشتهر بالتقوى ومحبة للعلماء، وكان أعلم رجال بني عثمان وأكثرهم ثقافة، وقد وصلت الدولة إلى ذروة قدرتها وحدودها وعظمتها، إلا أن آثار الانحطاط بدأت تظهر بصورة واضحة خلال السنة أو الستين الأخيرتين.

**وانتهت خلافته** بموته مساء خامس - أو ثامن أو تاسع - جمادى الأولى سنة ١٠٠٣ هـ، بسبب مرض المثانة، في سراي طويقابو في استانبول، ودُفن في ضريحه الكائن في رواق أياصوفيا. وكانت مدة جلوسه على عرش الخلافة عشرين سنة وشهراً ويومين، وقد عاش خمسين سنة<sup>(١)</sup>.

### المهدي إليه الثاني

هو مُلّا جلبي أفندي عبد الكريم، قاضي قضاة مصر ودمشق الشام. وعنوان الكتاب الذي أهدها إليه تقي الدين هو: «نور حذقة الأبصار ونور حقيقة الأنظار»، وهذه هي نسخة لاله لي ونسخة محمد نوري أفندي المخطوطتان.

**أمّا مُلّا جلبي عبد الكريم:** فهو عبد الكريم بن محمد بن محمد ابن قاضي زاده الرومي الحنفي. جدّه الثاني هو موسى بن محمد بن محمود المشهور بقاضي زاده الرومي (ت نحو ٨٤٠ هـ)، عالم الرياضيات والفلك الشهير، الذي أتم الرصد بعد موت غياث الدين جمشيد بمرصد سمرقند الذي أنشأه ألوغ بك.

وقد زوّج قاضي زاده ابنه محمداً بابنة علي بن محمد القوشجي (ت ٨٧٩ هـ) الفلكي الرياضي الذي أكمل الرصد بعد موت قاضي زاده، وأنجب ابنه محمداً ولقبه قطب الدين، وقد قرأ على جدّه لأُمّه المولى علي القوشجي، وقرأ أيضاً على المولى خواجه زاده (ت ٨٩٣ هـ)، وتزوّج بابنته، وذلك

(١) انظر: التحفة الحليمية ص (١٠١ - ١٠٥)، تاريخ الدولة العنيفة العثمانية ص (٢٥٩ - ٢٦٦)، تاريخ الدولة العثمانية (١/ ٤٢٩، ٤٣٠)،

الدولة العثمانية تاريخ وحضارة (٢/ ٣٢٠).

بعد التقاء علي القوشجي بخواجه زاده بالقسطنطينية<sup>(١)</sup>.

أما عبد الكريم بن قطب الدين محمد فكان على قَدَمٍ صالح في العفة والدين، وعدم الإقدام على انتهاك الحرمات وثلم الأعراض، بل كان عنده إجلال للعلماء وتعظيم لهم، ومحبة للصالحين،... إلخ. وتلقى العلم عن عدد كثير من الشيوخ والعلماء منهم: المولى أحمد بن حمزة المشهور بليسي جلبي، والمولى حسن القرماني في التفسير والحديث والفقه والعربية والأصليين، والمولى أحمد بن سليمان الشهير بابن كمال باشا وصار ملازمًا منه وقرأ عليه جانبًا من مؤلفاته وتصانيفه ورسائله وقطعة من تفسيره، وغير ذلك في فنون متعددة،... إلخ<sup>(٢)</sup>. ودرّس بمدارس متعددة؛ منها: مدرسة الوزير مراد باشا، ثم بمدرسة السلطان محمد، ثم بإحدى المدارس الثمان، ثم السليمانية.

ويبدو أنه تولى قضاء مصر مرتين؛ الأولى في غرة ربيع الثاني سنة سبع وخمسين وتسعمائة، وعُزل في جمادى الأولى سنة تسع وخمسين وتسعمائة<sup>(٣)</sup>. ثم وُلّي قضاء دمشق، فدخلها يوم السبت ثاني رجب سنة ثمانين وتسعمائة، وعُزل عنها في تاسع عشر المحرم سنة إحدى وثمانين بمحمد أفندي ابن بستان، وورد الخبر بعزله إلى دمشق في ثاني عشر صفر منها<sup>(٤)</sup>.

ثم تولى قضاء الديار المصرية المرة الثانية في غرة شعبان سنة أربع وثمانين وتسعمائة، وعُزل في ثامن عشر ذي القعدة سنة أربع وثمانين وتسعمائة<sup>(٥)</sup>.

## المبحث الثاني

### علاقة تقي الدين بالمُهَنْدَى إليهما الكتاب

تبرز في هذا الكتاب حقيقة مهمة في حياة تقي الدين العلمية والعملية، وهي علاقته بطرفين من أهم الأطراف في المجتمع، وهما: طائفة السلاطين والوزراء، وطائفة العلماء والقضاة. وكلتا الطائفتين من أصحاب الفضل على تقي الدين، فقد استطاع عن طريقهما الحصول على العلوم والمعارف والكتب اللازمة لتعلّمه حتى أصبح من عداد العلماء، وتولّى المناصب الدينية في

(١) انظر: الشقائق النعمانية ص (١٢-١٤، ٧٦-٨٤، ٩٧، ٩٩، ١٩٨).

(٢) انظر: قضاء مصر في القرن العاشر للدميري ص (١٩٤، ١٩٥) ط. العربي للنشر والتوزيع ٢٠٠٠ م.

(٣) انظر: الروضة المأنوسة في أخبار مصر المحروسة ص (١٦٦)، المنح الرحمانية في الدول العثمانية، مخطوط بتركيا مكتبة جامعة استانبول، ٣٢ ط.

(٤) الكواكب السائرة بأعيان المائة العاشرة (١٥٢/٣).

(٥) الروضة المأنوسة ص (١٧٢)، وفي المنح الرحمانية ورقة ٤٩و: وفي زمن مسيح باشا تولى قضاء الديار المصرية المولى عبد الكريم أفندي وذلك في تاسع وعشرين ربيع الثاني سنة أربع وثمانين وتسعمائة إلى ثاني عشر القعدة سنة أربع وثمانين وتسعمائة، وكانت مدته ستة أشهر وثلاثة عشر يومًا.

الدولة كالتدريس والقضاء، والمناصب المؤسسية فيها كرئيس المنجمين، وتقي الدين لا يتنكر لمعرفتهما عليه.

**فيهدي الكتاب** إلى رأس طائفة السلاطين والأمراء والوزراء آنذاك، وهو السلطان مراد الثالث سليل سلاطين آل عثمان، والذي كان سبباً في بناء مرصد استانبول، كما أنه كان يدُرُّ عليه المال اللازم لمعيشته والذي يقدر بتسعة آلاف ليرة ذهبية، وما يحتاجه من كتب وأدوات في أعماله.

ولذلك؛ لما أهدى تقي الدين كتابه إلى السلطان مراد الثالث وصفه بأوصاف عديدة مفخماً له بقوله: السُّدَّة الشَّرِيفَةُ السُّلْطَانِيَّةُ، والسُّدْرَةُ المُنِيفَةُ الحَقَائِقِيَّةُ، مقام حَضْرَةِ البَادِشَاهِ الأعْظَمِ، ...، **السلطان ابن السلطان ابن السلطان**، السلطان مراد خان ابن السلطان سليم خان ابن السلطان سليمان خان ابن عثمان، مَدَّ اللهُ تعالى لواءَ عدالته في المَشْرِقَيْنِ والمَغْرِبَيْنِ، ... إلخ<sup>(١)</sup>.

**وفيهدى الكتاب** أيضاً إلى رأس من رءوس طائفة العلماء والقضاة آنذاك، وهو القاضي ملا عبد الكريم أفندي، سليل العلماء والقضاة، الذي كان سبباً في توجيه تقي الدين إلى صيل العلوم الرياضية والفلكية، وفي تحصيل مؤلفات فحول المتقدمين عليه في هذين المجالين، كما يدو أنه كان سبباً في تولي تقي الدين القضاء في فترة من الفترات.

ولذلك؛ لما أهدى تقي الدين كتابه إلى المَلَّا عبد الكريم أفندي وصفه أيضاً بأوصاف عديدة مفخماً له بقوله: حَضْرَةُ مَلِكِ العلماء الأعلام، الَّذِي أَقْبَلَتْ خَرَائِدُ الحَقَائِقِ إِلَيْهِ حَاسِرَةً اللُّثَامِ، ...، **الكريم ابن الكريم ابن الكريم**، ولي نعمتي وأستاذي مُلَّا جَلْبِي أفندي عبد الكريم، قاضي قضاة الأنام، وشيخ مشايخ الإسلام، بمصر المحروسة بعد دمشق الشام، زين الله تعالى نظام إيوان ديوان الدولة العثمانية بِبَيْمَنِ ناصيته، ... إلخ<sup>(٢)</sup>.

**ونلاحظ الفرق** بين وصف تقي الدين لمراد الثالث بقوله: السلطان ابن السلطان ابن السلطان، وبين وصفه لملا عبد الكريم بقوله: الكريم ابن الكريم ابن الكريم. فالوصف الأول فيه دلالة على القوة والهيمنة وهو الأليق بمقام السلطنة، أمَّا الوصف الثاني ففيه دلالة على الجود والبذل وهو الأليق بمقام العلم. كما فيه معرفة الأصول ومدحها، وأن الفروع صنوان الأصول. والإشارة إلى مساواة العلماء للسلاطين في النسب والحسب والشرف والمكانة بين العالمين.

كما نلاحظ أيضاً حلاوة كلام تقي الدين وطلاوة عبارته في هذين الإهداءين، بما يشعر بحُسن طَبْعِهِ وَصَفَاءِ خُلُقِهِ.

(١) نسخة أكسفورد ٤ ط.

(٢) نسخة لاله لي ٢، ٢ ط.

ويبدو من حياة تقي الدين ومن النسخ المخطوطة للكتاب أن تقي الدين قد أهدى كتابه أولاً إلى الملا عبد الكريم ثم أعاد إهداءه إلى السلطان مراد الثالث بعد تغيير أدخله على عنوانه، ويشهد لذلك أمور:

**الأول:** أن الملا عبد الكريم يعتبر هو السبب الأساس في توجّه تقي الدين إلى تعلم الرياضيات والفلك، وكان وراءه حتى وصل إلى أعلى الرتب العلمية والعملية في هذا العصر وهو منصب كبير المنجمين، فهو إذن الأليق بأن يتّجه فكر تقي الدين بإهداءه الكتاب أولاً.

**الثاني:** أن تقي الدين قد مكث في تصنيفه للكتاب فترة طويلة، بدأت في أقصى التقديرات عام ٩٨١هـ، وفي هذا الوقت لم يكن قد ولي السلطان مراد الثالث الخلافة، وإنما تولّاها عام ٩٨٢هـ، وقد أنهى تقي الدين الكتاب في العام الذي بعده، أوائل ٩٨٣هـ.

**الثالث:** أن عنوان الكتاب على ظهريّة نسخة أكسفورد التي فيها الإهداء للسلطان مراد الثالث، مغيّراً من: «نُور حديقة الأبصار ونُور حقيقة الأنظار» وهو عنوان نسخة لاله لي التي فيها الإهداء إلى الملا عبد الكريم، إلى: «نُور حديقة الأبصار ونُور حديقة الأنظار».

**الرابع:** يبدو أن تقي الدين قد قرّر أن يهدي السلطان مراد الثالث الكتاب بعد أن قرّر بناء المرصد في استانبول، فكانت هذه هي أول منحة وخدمة يقدّمها السلطان لتقي الدين، فقد تقرّر بناء المرصد في أوائل سنة ٩٨٣هـ، وهو نفس تأريخ توقيع تقي الدين على النسخة التي بها الإهداء للسلطان بالضبط.



## الفصل الخامس

### الباحث على تأليف الكتاب

ما من مؤلف يؤلف كتاباً إلا ببواعث تدفعه إلى ذلك، ومن هذه الدوافع ما يكون عظيم الشأن، ومنها ما لا يُلْقَى له بال. والبحث عن دوافع المؤلف لتأليفه الكتاب من المفيد في البدء لمعرفة وزن الكتاب ومؤلفه، ووضعها في حجمها الحقيقي، دون تهويل أو تهوين. ومفيد في معرفة الدوافع السائدة في هذا العصر أو ذاك، ومعرفة الأسباب التي حصرتها أو أطلقتها، وتتبع مسارها من عصر إلى آخر، ومن ثم معرفة منحنى الانخفاض والصعود في الحضارات. ويفيد أيضاً في التوصل إلى معرفة مدى تحقيق المؤلف للأهداف التي رامها من تأليفه.

وبالنسبة لكتابنا «نور خدقة الأبصار ونور حديقة الأنظار» سأتناول ذلك في ثلاثة مباحث:

**المبحث الأول: الدوافع غير المباشرة لتأليف الكتاب.**

**المبحث الثاني: الدوافع المباشرة لتأليف الكتاب.**

**المبحث الثالث: تحقيق أهداف المؤلف من تأليف كتابه.**

## المبحث الأول

### الدوافع غير المباشرة لتأليف الكتاب

وهي الدوافع العامة التي تحيط بالمؤلف وتبعته لتأليف الكتاب، وهي كالتالي:

١- مؤلف الكتاب تقي الدين محمد بن معروف من العلماء البارزين في كثير من العلوم، وفي مقدّماتها العلوم الرياضية والعلوم الطبيعية، كما عرفنا ذلك من ترجمته، وقد صرح بذلك في أكثر من كتاب، منها في أول كتابنا هذا.

وكان «علم المناظر» في القديم من فروع الهندسة المدرّجة تحت «علم الرياضيات» أو ما يسمونه «علم التعاليم»، فالدارس للرياضيات لا بد أن يدرس الهندسة ومنها المناظر، ولذلك لما ذكر تقي الدين في أول الكتاب دراسته للرياضيات أتبعه بذكر كتاب «المناظر» لإقليدس.

هذا، بالإضافة إلى تحصيل المؤلف لعلم آخر وهو «العلم الطبيعي» أو «الطبيعيات» وفيه دراسة الحواس، ومنه حاسة الإبصار التي تعدّ إحدى الحواس، وأيضاً فمما يندرج تحت الطبيعيات «علم الطب» ومن فروع «علم التشريح»، وبدراسة علم التشريح ومنه تشريح العين يتطرق إلى كيفية عمل العين وحقيقة إبصارها للمبصرات ومشاهدة المرئيات وتأثيرها بالأضواء وإدراكها للألوان... إلخ.

فهذا كلّ من الدوافع الكامنة إلى دراسة تقي الدين لـ «علم المناظر»، ومن ثمّ إلى تأليفه لهذا



الكتاب في هذا العلم.

٢- تميّز عمل المؤلف في الأساس بالعمل في مجال الفلك، فهو فلكي حُرّيّت، وقد أنشأ له السلطان مراد الثالث مرصدًا باستانبول واشتهر هذا المرصد باسمه: «مرصد تقي الدين». ومما يُعنى به علم الفلك الآلات الرصدية، وله فيها تصانيف واختراعات، كما تقدّم في الباب الأول.

وهذه الآلات هي بالأساس آلات شعاعية، وهو قد أشار في أول كتابه إلى اهتمامه بدراسة هذه الآلات، وهذا مما بعثه لدراسة الشعاعات بكافة أنواعها وهي من «علم المناظر».

ولذا ضمّن تقي الدين في تأليفه للكتاب بعض المباحث في ذلك، بل يعتبر هذا من أفضل ما كتبه في الكتاب، وثمرة الكتاب كله تظهر عندما يمزج «علم المناظر» مع «علم الفلك» في استخدام الأول للثاني، وتحقيق الثاني للأول، كما سيتضح فيما سيأتي.

٣- حب البحث واكتشاف المجهول من سِمَة العقول المبدعة، وتقيّ الدين في ظلّ قوة الحضارة العثمانية كان دائم البحث في فروع العلوم المختلفة، وكان لا يمنعه حاجز من الخوض في عنان العلوم والوقوف أمام مشكلاتها، ومحاولة حلها بإدارة الفكر وإجالة العقل.

ومما يسترعي انتباه الباحثين في العلوم التجريبية ويدفع إلى التفكير والتأمل كيفية حدوث الإبصار وشروطه، والأهم من ذلك هو التمييز بين ما يظهر في البصر بخلاف ما هو عليه في الحقيقة، وبين ما يظهر على ما هو عليه في الحقيقة، وهو المعروف بأغلاط البصر، ومعرفة أسباب ذلك وتعليله، وإعطاء البراهين اليقينية فيه، ووجوه الحيل في ألا يغلط البصر، وهو الذي يتناوله «علم المناظر».

وهذا الدافع يظهر في إكثار تقيّ الدين من ذكر أغلاط البصر في كتابه أكثر من جميع من كان قبله بل وبعده، وإعطاء التعليقات المناسبة والمعقولة لذلك، مع اهتمامه بالبحث عن كيفية الإبصار، وانبعاث الأشعة من الأضواء والأنوار.

٤- التدرّج والتوسّع في العلم شيئًا فشيئًا، فنجد الدارس يرتقي في تعلّمه من الأقل إلى الأكثر، ومن الأصغر إلى الأكبر، فإذا وجد في مسيره هذا الطريق خللاً أو عيباً ربا حاول سدّه أو إصلاحه بوضع مؤلّف فيه.

وفي العصور القديمة كان الدارس مثلاً في «علم المناظر» يبدأ بمناظر إقليدس، ولكنه ربا وجد فيه مشكلات، فيحاول حلّها عن طريق تحريراته وشروحاته، وربما ظلّت المشكلات موجودة حتى يقع على كتاب مثل «المناظر» لابن الهيثم، أو «تنقيح المناظر» للفارسي فيستطيع أن يجد بغيته في كثير من هذه المسائل، وربما كان هذا دافعاً لتأليف كتاب في هذا العلم.

## المبحث الثاني

## الدوافع المباشرة لتأليف الكتاب

اطَّلَعَ تَقِيُّ الدِّينِ عَلَى كِتَابِ «تَنْقِيحِ الْمَنَاطِرِ لِذَوِي الْأَبْصَارِ وَالْبَصَائِرِ» لِكِمَالِ الدِّينِ الْفَارِسِيِّ، وَهُوَ اخْتِصَارٌ وَشَرْحٌ وَاسْتِدْرَاكٌ وَتَذْيِيلٌ عَلَى كِتَابِ «الْمَنَاطِرِ» لِابْنِ الْهَيْثَمِ، فَوَجَدَهُ كِتَابًا فِي غَايَةِ الْجَلَالِ، قَدْ فَسَّحَ لَهُ مَدَارِكَ مَسَائِلِ هَذَا الْعِلْمِ، وَحَلَّ لَهُ كَثِيرًا مِنْ مَشْكَلاتِهِ، وَلَكِنَّهُ وَجَدَهُ يَعْتَرِيهِ الْعَيْبُ وَالنَّقْصُ فِي أَرْبَعَةِ أُمُورٍ:

- ١- أَنَّهُ حَوَى جَرِيدَةً قَصَّرَتْ عَنْ مَنَازِلَتِهَا فُرْسَانُ الزَّمَانِ.
  - ٢- أَنَّهُ حَازَ خَرِيدَةً تَقَلَّصَتْ عَنْ مَدَاعِيَّتِهَا أَيْدِي أَخْدَانِ إِنْخَوَانِ الْأَوَانِ.
  - ٣- أَنَّهُ رُبِمَا اسْتَطَرَّدَ إِلَى كِمَالَاتٍ لَا يُحِلُّ بِالْمَقْصُودِ تَرْكُ جُلِّهَا، وَيَحْصُلُ الْمَلَلُ لِبَاغِيِ مَطَالَعَةِ الْكِتَابِ بِالْإِكْبَابِ عَلَى حُلِّهَا.
  - ٤- أَنَّهُ رُبِمَا لَمْ يُنَبِّثْ بَعْضَ مُهِمَّاتِ الْمَقَاصِدِ، وَلَمْ يَحْفَظْ بِتَقْيِيدِ تِلْكَ الْأَوَائِدِ وَالشُّوَرَادِ.
- وَنَحْنُ نَلَاظُ أَنَّ هَذِهِ الْمُلَاحَظَاتِ الْأَرْبَعَ الَّتِي أَبْدَاهَا تَقِيُّ الدِّينِ عَلَى «تَنْقِيحِ الْمَنَاطِرِ» لَا تَعُودُ كُلُّهَا عَلَى الْكِتَابِ أَوْ عَلَى الْمَادَّةِ الْعِلْمِيَّةِ بِهِ.

وَلَكِنْ اثْنَانِ مِنْهَا تَعُودَانِ عَلَى حَالِ الْعَصْرِ وَالزَّمَانِ الَّذِي فِيهِ تَقِيُّ الدِّينِ، وَهُمَا:

**الْأُولَى:** أَنَّ أَهْلَ زَمَانِهِ قَدْ قَصَّروا عَنْ مَطَالَعَةِ الْكِتَابِ.

**وَالثَّانِيَّةُ:** أَنَّ أَهْلَ عِلْمِ زَمَانِهِ قَدْ ضَعُفُوا وَهَزَلُوا عَنْ اكْتِشَافِ مَا فِيهِ مِنْ عُلُومٍ وَابْتِكَارَاتٍ وَاسْتِثْنَايَاتٍ وَاكْتِشَافَاتٍ.

وَاثْنَانِ تَعُودَانِ إِلَى الْكِتَابِ نَفْسِهِ، وَهُمَا:

**الْأُولَى:** الْاسْتَطْرَادُ وَالتَّوَشُّعُ فِي كِمَالَاتٍ لَا يَحْدُثُ خَلَلٌ فِي الْكِتَابِ بِتَرْكِهَا، مَعَ أَنَّهُ فِي الْوَقْتِ نَفْسُهُ تُشْعُرُ بِمَطَالَعِ الْكِتَابِ بِالْمَلَلِ إِذَا أَرَادَ أَنْ يَجْلِسَ فِيهَا وَيَفْهَمَ مَا فِيهَا.

**وَالثَّانِيَّةُ:** أَنَّ بَعْضَ الْأُمُورِ الْمُهْمَةِ وَالْفَوَائِدِ الْمَقْصُودَةِ أَسَاسًا مِنَ الْعِلْمِ لَمْ يَقْيِدْهَا الْكِتَابُ.

وَحَقِيقَةُ، مَنْ يَطَّلِعُ عَلَى كِتَابِ «تَنْقِيحِ الْمَنَاطِرِ» يَجِدُ هَذِهِ الْأَرْبَعَةَ فِيهِ؛ فَإِنَّ الْكِتَابَ طَوِيلٌ جَدًّا، إِلَى حَدِّ عَدَمِ إِمْكَانِيَّةِ تَحْقِيقِهِ كَامِلًا دَفْعَةً وَاحِدَةً<sup>(١)</sup>، فَضْلًا عَنْ دِرَاسَتِهِ، أَوْ حَتَّى مَطَالَعَتِهِ فِي هَذِهِ الْأَزْمَنَةِ الْمَتَأَخِّرَةِ.

(١) لَدَا فَقَدْ لَجَأْتُ إِحْدَى الْمَوْسُطَاتِ لِلنَّهْوضِ بِهِ إِلَى تَقْسِيمِهِ إِلَى ثَلَاثِ مَرَاكِلَ، وَقَدْ أَنْجَزُوا إِلَى وَقْتِنَا هَذَا مَرَحَلَتَيْنِ فَقَطْ فِي أَكْثَرِ مِنْ عَشْرِينَ عَامًا، فَقَدْ صَدَرَ الْجُزْءُ الْأَوَّلُ مِنْ «تَنْقِيحِ الْمَنَاطِرِ» عَنِ الْهَيْئَةِ الْمِصْرِيَّةِ الْعَامَّةِ لِلْكِتَابِ سَنَةَ ١٩٨٤م، وَالْجُزْءُ الثَّانِي عَنْ الْهَيْئَةِ الْعَامَّةِ لِدَارِ الْكِتَابِ وَالْوَنَائِقِ الْقَوْمِيَّةِ سَنَةَ ٢٠٠٧م، وَيَسُرُّ اللَّهَ لِمِ إِتْمَامِ الْمَرَحَلَةِ الثَّالِثَةِ.

والكتاب به من الاكتشافات العلمية التي لم تسترِع انتباه أهل البصريات إلى الآن فضلاً عن زمن المؤلف منذ خمسة قرون.

وبالكتاب من الاستطراد إلى موضوعات كثيرة تخرج في بعض الأحيان عن المقصود والغرض الأساسي من الكتاب وموضوعاته، بالإضافة إلى أنه يدفع إلى الملل والسآمة لقراءته فضلاً عن فهمه أو حل مشاكله، وهذا مجرَّب ومشاهد.

وهناك من مسائل «علم المناظر» المهمة والفريدة قد نقصت الكتاب ولم تحوهِ، وهذا ما ذكره المؤلف.

ولعلاج هذه العيوب والنواقص رَغِبَ تقيُّ الدين بعمل مؤلف على هذا الكتاب، شريطة أن يمتاز هذا المؤلف الجديد بأربع مزايا تعالج الأربعة عيوب الماضية، وهي أن يكون هذا المؤلف الجديد:

١- مُختَصَرُ العبارة.

٢- واضح الإشارة.

٣- لا يَقْوُوه من تلك المقاصد قضية مُهمَّة إلا أحصاها.

٤- لا يُغادرُ من تلك الأوايد صغيرة ولا كبيرة إلا استقصاها.

أما المِزِيَّة الأولى: فإنَّ العيب الأول في الكتاب وهو تقصير الناس عن مطالعة الكتاب يرجع إلى طوله، وقصر نَفْس أهل الزمان وفسادهم عن الاشتغال بالمطولات وجردها وسبرها، فعلاجه يكون باختصار عبارته.

وإلى جانب اختصار العبارة الذي أنقته المؤلف في الكتاب بسبب ضلاعته في العربية، فإنه أوجز الإسهاب في شرح التجارب التي ملأت الكتاب، بصورة في غاية الوضوح مع حسن الإيجاز.

وأما المِزِيَّة الثانية: فإنَّ العيب الثاني وهو ضعف الناس عن اكتشاف ما فيه من علوم يرجع إلى غموض هذه العلوم، وهذا شأن بدايات الاكتشافات الجديدة أن يكون بها غموض تكاد تكون كالإشارات لا التوضيحات، فيعجز علماء الزمان أن يلمسوه وينقذوا إلى أعماقه، وعلاجه يكون بتوضيح هذه الإشارات وإزالة الغموض في العبارات والبراهين والاستنتاجات... إلخ.

ولذلك نرى المؤلف قد أطال في أمور وإثباتات وبراهين قد أشار إليها فقط الفارسي وابن الهيثم من قبل، وسيتضح ذلك من خلال ما سيأتي من الدراسة.

وأما المِزِيَّة الثالثة: فإنَّ العيب الثالث وهو الاستطراد إلى أمور كمالية لا تخدم مقاصد العلم وموضوعاته، بل تأتي بأمر سلبي وهو حصول الملل لمن أراد أن يطالع الكتاب، وعلاج هذا العيب يكون بحذف هذه الكمالات ولكن دون إخلال بالقضايا المهمة التي تخدم المقاصد.

وهذا يظهر في موضوعات الفلك الطويلة، وموضوعات التشريح، وغيرهما من الموضوعات التي أعرض عنها المؤلف؛ لخروجها عن مقصود «علم المناظر». وكذلك في الموضوعات النادرة الوقوع القليلة الجدوى.

وأما **المنزلة الرابعة**: فإن العيب الرابع وهو عدم تقييد بعض مهمات وفوائد وعجائب ونوادر ذات أهمية وصلات قوية بمقاصد الكتاب ومضمونه وموضوعاته، وعلاج هذا العيب يكون بالحرص على استقصاء هذه الفوائد وإحصائها وتدوينها وعدم تركها. ولذلك حرص المؤلف على عدم الإخلال بالمقاصد والأمر التي يجار الناظر فيها، ويطلب تعليلها، كما في مسائل أغلاط البصر. فهذه هي الدوافع المباشرة والرئيسة لتأليف تقي الدين لكتابه «نور حذقة الأبصار ونور حذقة الأنظار».

### المبحث الثالث

#### تحقيق أهداف المؤلف من تأليف كتابه

**ونجح تقي الدين رحمه الله في تحقيق أهدافه وحصول مراده من تأليف كتابه «نور حذقة الأبصار ونور حذقة الأنظار».**

**فنجده قد نجح في اختصار كتاب «تنقيح المناظر» بما لا يجاوز رُبْعَهُ، مع وضوح العبارة الفصيحة البليغة، التي تريح القارئ، وتجذب الدارس، وتشجع المطالع على الازدياد والخوض في غمار هذا العلم.**

**ونجح في توضيح إشارات الكتاب وكشف غموضه في تجاربه وبراهينه الرياضية والهندسية، بل قد أعاد تقي الدين كثيراً من التجارب والبراهين بصورة أكثر وضوحاً وسهولة.**

**ونجح في الحفاظ على مقاصد الكتاب وقضايا «علم المناظر» ومسائله، مع حذفه للاستطراد في قضايا أخرى ذات الصلة بموضوعات الكتاب.**

**ونجح في استقصاء الفوائد وتقييدها، التي دَعَمَ بها كتابه وشَدَّ بها أركانه، حتى برز الكتاب بحجة متينة وحُجَّة قشبية، لا تخطئها طَرْفَةُ الباصر، ولا تَمَلُّها عَيْنُ الناظر.**

## الفصل السادس

### أهمية الكتاب وأهمية تحقيقه ونشره

إنَّ معرفة أهمية الكتاب ومدى نفعه وجدواه مما يحفِّزُ النفسَ على مطالعته وقراءته ودرسه، بل ربما وتطويره، كما حدث مع مؤلَّف كتابنا «نور حُدُقَة الأبصار ونور حُدُقَة الأنظار» لما وقف على كتاب «تنقيح المناظر» للفارسي، وكما حدث مع الفارسي لما وقف على كتاب «المناظر» لابن الهيثم. وتكمنُ أهمية أيِّ كتاب في أمور متعددة وجهات شتَّى، وذلك بحسب نظر الدارس، وتقبُّل المطالع، والبيئة الثقافية السائدة التي يبرز لها الكتاب.

ولذا سأركز البحث على جانبين من الجوانب التي تُظهر وتُجلي أهمية هذا الكتاب بوضوح، وأحد هذين الجانبين هو مؤلَّف الكتاب فيما يتعلَّق بموضوع كتابنا، والثاني هو الكتاب نفسه فيما يتعلَّق بموضوعه وطريقته العلمية والتأليفية وبحثه وجديده وزمنه ... إلخ، هذا بالإضافة إلى أهمية إبراز الكتاب في واقعنا ونشره محققًا. وسأتناول هذا كله في ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: أهمية ترجع لمؤلَّف الكتاب.

المبحث الثاني: أهمية ترجع للكتاب نفسه.

المبحث الثالث: أهمية تحقيق الكتاب ونشره.

## المبحث الأول

### أهمية ترجع لمؤلَّف الكتاب

لا شك أن مصدر الكتاب في الأساس هو مؤلِّفه، وأعني بذلك كلَّ ما يتكوَّن منه المؤلَّف ويتمتع به من عقل وعلم وفهم وإدراك وحسٍّ ووجدان وشخصية ... إلخ. ولذا كان الكتاب المهم النافع نابعًا من مؤلَّف كبير راسخ، والعكس بالعكس، مع وجود التفاوت في ذلك. وعلى هذا كان معرفة المؤلَّف ومعرفة نشأته وحياته العلمية والعملية وشخصيته مما يشير إلى أهمية مؤلِّفه ومدى منفعة وجدواه، والأقوى في ذلك هو معرفة شأن المؤلَّف وثبوت قَدَمه في موضوع مؤلِّفه محلَّ الدراسة.

ولذا سأتناول في هذا المبحث أهمية كتاب «نور حُدُقَة الأبصار ونور حُدُقَة الأنظار» لأسباب ترجع في الحقيقة إلى مؤلَّف الكتاب تقي الدين محمد بن معروف، على النحو الآتي:

١- موضوعات «علم المناظر» مركَّبة في الأساس من علمي الرياضيات والطبيعة، وذلك بحسب الاصطلاح المستعمل وقتئذ عند القدماء، خصوصًا موضوع حقيقة الإبصار وكيفية حدوثه، كما ذكر



ذلك ابن الهيثم<sup>(١)</sup>.

وقد أتقن مؤلف الكتاب تقي الدين محمد بن معروف العلوم التعليمية الرياضية والعلوم الطبيعية، حيث قال عن نفسه في أول الكتاب: لما كنت بمنى طوى من زمن عمره في مطالعة العلوم الرياضية والطبيعية دهرًا طويلاً، وأنفق من ريعان شبابه وكهولته على تحصيلها نقداً جزيلاً، حتى نظم شمل شواردها في سلك إدراكه، وشمل نظم فرائدها في مدارك أسلاكه<sup>(٢)</sup>. وقال في كتاب آخر له: فلما كنت في زمن الصبا كلفاً بعلم الوضعيات، مغرمًا بمطالعة كتب سائر الرياضيات<sup>(٣)</sup>. ومما يؤكد هذه الحقيقة وجود كم من مصنّفات المؤلف في الرياضيات والطبيعات، وظهور علمه ورسومه قدّمه فيما تناوله من قضايا وبراهين وهندسيات وتشريح وغيره في هذا الكتاب.

فيهذا يستطيع المؤلف أن يدرك حقائق الموضوعات المبحوثة في «علم المناظر» بكافة جوانبها، وإعطاء حسن التصور وصحة التعليل وسلامة البرهان لمسائله، مع الإسهام في ترسيخه وتطوّره.

٢- من أهم كتب المناظر عند المتقدمين على الإطلاق هو كتاب «المناظر» لإقليدس، من حيث إنّه النواة الحقيقية والبيان الأساسي لهذا العلم، والذي امتدّ أثره في كلّ من درسه وبحث فيه ممن جاء بعد إقليدس. وترجع أهمية كتاب «المناظر» لإقليدس إلى أمور كثيرة؛ منها تعامله مع قضايا المناظر ومسائله من جهة هندسية رياضية، ولذا كان الكتاب يعد من الكتب المتوسطة بين كتاب «الأصول» لإقليدس وكتاب «المجسطي» لبطلميوس، وهذا مما أمكن من ضبط قضاياها ومسائله بقوانين محكمة، مع وضع التفسيرات الدقيقة والبراهين المتقنة، وهذا أدى إلى حدوث نقلة نوعية لعلم المناظر.

وإن مؤلف كتابنا تقي الدين محمد بن معروف ممن أتقن هذا الكتاب أيضًا، فقد قال في أول الكتاب عمّا طالعه وحصله: مضافاً إلى «مناظر إقليدس»<sup>(٤)</sup>.

٣- من الموضوعات المتأخية لعلم المناظر علم الشعاعات والمرائي الإحراقية، وهي المتعلقة بعلم الانعكاس، وهو مما يتوصّل به إلى عمل الآلات الشعاعية وصناعاتها التي تستخدم في الأرصاد الفلكية وغير ذلك من المنافع.

وتقي الدين ممن طالع وحصل هذا أيضًا، فقد قال في أول الكتاب: وغيره من الكتب الكلامية،

(١) تنقيح المناظر (٥٤/١).

(٢) نور حدقة الأبصار ص (٢١٢).

(٣) الكواكب الدرية في البنكومات الدورية، مخطوط بالمكتبة الوطنية الفرنسية رقم ٢٤٧٨، ص (١ ظ، ٢ و).

(٤) نور حدقة الأبصار ص (٢١٢).



والجُحَم المشرقية، والآلات الشعاعية، والمرائي الإحراقية<sup>(١)</sup>. وقال في كتاب آخر: إلى أن أتقنت الآلات الظلّية والشعاعية<sup>(٢)</sup>. بل ذكر تقي الدين أنه سيؤلف مؤلفاً في المرايا المحرقة وكيفية عملها<sup>(٣)</sup>. وذكر أيضاً أنه سيؤلف كتاباً في نوع من أنواع الآلات الشعاعية وهي نحو المنظار الفلكي المكبر، وبيان كيفية عملها المبني على أصول الانعطاف وطريقة استخدامها<sup>(٤)</sup>.

٤- من المعروف أن تقي الدين قد قام بأعمال فلكية ورصدية في مصر أولاً، ثم في استانبول ثانياً، ثم أخيراً في مرصد استانبول وتعيينه رئيساً له، وهو في هذه المراحل الثلاث من أشدّ الاحتياج إلى دراسة علم المناظر وإتقانه.

أما في المرحلتين الأولتين، فإن تقي الدين كان في احتياج إلى مزيد من الدراسات التي تتعلق بالأرصاد الفلكية، وكان من أهمها «علم المناظر» الذي ساعده في تفهّم حقائق المنظور وكيفية وقوع الغلط في رؤيته، وهو الجانب الذي ركّز عليه تقي الدين في كتابه وبشدة، وعقد له أكثر من فصل تحت عنوان «أغلاط البصر». وأما في المرحلة الأخيرة، فكان في احتياج إلى تصحيح الرصد القديم وعمل جداول فلكية حديثة، وذلك عن طريق ابتكار وسائل رصدية جديدة تكون أدقّ من القديمة، وهو ما استطاع التوصل إليه عن طريق علم المناظر.

فالكتاب إذن من عمل مؤلف راصد فلكي يتناول بالذكر والبحث كلّ ما هو نافع وواقع، وفي نفس الوقت محكم ومتقن.

## المبحث الثاني

### أهمية ترجع للكتاب نفسه

ثمة مهمات كلية في كتاب «نور حُدُقة الأبصار ونور حديقة الأنظار»؛ كموضوعه وترتيبه وطريقته ومنهجه وزمنه ونفعه ... إلخ القضايا والمسائل ذات الشأن والاهتمام، يظهر بها أهمية الكتاب، وسوف أتناول هذه الأمور على النحو الآتي:

١- الكتاب يعتبر الحلقة الثالثة في سلسلة مناظر ابن الهيثم، الذي هو قَمّة ما وصل إليه «علم المناظر» في هذه العصور، حيث تبدأ بكتاب «المناظر» لابن الهيثم، ثم اختصاره والاستدراك والتذييل عليه في كتاب «تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر» للفارسي، ثم اختصار التنقيح

(١) نور حُدُقة الأبصار ص (٢١٢)

(٢) الكواكب الدرية في البكلمات الدورية، مخطوط بالمكتبة الوطنية الفرنسية رقم ٢٤٧٨، ص (١ ظ، ٢ و)

(٣) نور حُدُقة الأبصار ص (٣٢١).

(٤) نور حُدُقة الأبصار ص (٤٢٤)

وتهذيبه في كتاب «نور حذقة الأبصار ونور حذقة الأنظار» لتقي الدين.

٢- عدم الاختصار على الاختصار بل أضاف إليه مؤلفه:

أ- الاستدراك على التنقيح، وذلك أن المؤلف قام بالمحافظة على مقاصد الكتاب وعلم المناظر وموضوعاته، واستقصاء المهمات والفوائد والفرائد الصغيرة والكبيرة التي فاتت الفارسي.

ب- وضوح العبارة بعد أن كانت مشوبة بالغموض في الأصل.

ج- بيان بعض المسائل؛ كتعدد الشواهد الحسية ونحوها، أكثر مما هو في الأصل.

د- إعادة ترتيب مسائل الكتاب بالتقديم والتأخير، بحسب تسلسل الموضوعات.

هـ- ضمّن المؤلف الكتاب مسائل جديدة، عبارة عن تفرعات للمسائل، وتطبيقات لموضوعات «علم المناظر» في الفلك ونحوه، كما سيتضح ذلك فيما بعد من الدراسة.

٣- حرص المؤلف على الكتاب، حيث استمرّ في تنقيحه وتهذيبه وإصلاحه وتشذيبه، وقد نصّ على ذلك في مقدمة الكتاب، وظهر ذلك من خلال نسخه المخطوطة المملوءة بتصحيحات وإصلاحات على حواشيه وزيادات وحذف، كما سنذكره فيما بعد في الدراسة.

٤- الكتاب تجميع كبير في «علم المناظر»، فمن ثمّ يستطيع مطالعُه أن يستوعب أكبر قدر من موضوعات «علم المناظر» حتى زمن تأليفه، فإن تقي الدين غطّى في كتابه الكثير من موضوعات هذا العلم، لا سيما بعد إضافاته عليه.

٥- استفاد المؤلف من مصادر كثيرة عن تقدّمه، ومن أهمها: كتاب «المناظر» لإقليدس، وقد أشار إلى ذلك في أول الكتاب<sup>(١)</sup>، وكتاب «تنقيح المناظر» لكمال الدين الفارسي، وقد نسبّه المؤلف إلى ابن الهيثم والفارسي معاً<sup>(٢)</sup>. ومن مصادره أيضاً كتاب «المجسطي» لبطلميوس<sup>(٣)</sup>، وغيرها من المصادر التي سأذكرها فيما بعد في الدراسة.

وأهمية ذلك تكمن في الاستفادة من كتاب «نور حذقة الأبصار» في ضبط نصوص المصادر التي تم نشرها، والوقوف على نصوص الكتب التي لم تنشر بعد؛ لعدم اكتشافها أو لفقدائها. ومن الأول: كتاب «تنقيح المناظر» للفارسي، و«المناظر» لابن الهيثم. وربما من الثاني: بعض كتب للكندي والطوسي.

٦- الكتاب يعدّ امتداداً لإسهامات العرب المسلمين في البصريات حتى أواخر القرن العاشر الهجري.

<sup>(١)</sup> نور حذقة الأبصار ص (٢١٢).

<sup>(٢)</sup> نور حذقة الأبصار ص (٢١٣).

<sup>(٣)</sup> نور حذقة الأبصار ص (٤١٨).

٧- الكتاب يُعَدُّ محصلة ما وصل إليه «علم المناظر»، أي: مفاهيم ما كُتِبَ في البصريات وقوانينه حتى هذا الزمان وهو القرن العاشر الهجري، فهو حصيلة ما وصل إليه من تطوُّر وابتكار واكتشاف. ومن ثَمَّ يمكن النهوض بـ«علم المناظر» مرة أخرى بعد دراسة الكتاب، والتكميل عليه بما استحدث واكتشف بعده، ومن ثَمَّ البناء عليه ليعلو ويمتد علم المناظر العربي كما كان من قبل، وهذه مهمة دونها خَرَطَ القَتَاد.

٨- بيان منهج البحث العلمي الذي انتهجه علماء العرب في العلوم التجريبية، فإن المطالع لكتاب «المناظر» لا يستطيع أن يستنبط بسهولة المنهج العلمي الذي سار عليه ابن الهيثم أو الفارسي، ولكن تقي الدين استطاع أن يبيِّنه ويضعه في خطوات واضحة مستقرة، وهي كالآتي:

أولاً: حَضَرُ المذاهب في المسألة المزمع بحثها، وقد قام بذلك عملياً حيث ذكر خلاصة المذاهب في كيفية حدوث الإبصار والرؤية.

ثانياً: بيان حقيقة الخلاف بين هذه المذاهب، وهل هو خلاف لفظي أو معنوي؟ وهل الحقُّ في واحد منهم أو الحق في غيرهم؟

ثالثاً: وضع الخطوات المتبَّعة في الوصول إلى الصواب، وهو سلوك الطريق الآتي:

١- تحرير المواد والمقدمات وتنقيحها.

٢- النظر في المبادئ والغايات وتوضيحها.

٣- الاستقراء التأمُّ في المعاني.

٤- الاحتراز عن الزيغ والزلل بالجِدِّ والاهتمام.

٥- التَّقدُّ والتمييز، والمصابرة عليهما.

٦- الغوص في أعماق المهمات.

٧- نصب العقل الصحيح ليقضي على البيِّنات والحجج وينقدها ويحكم فيها.

٨- اعتبار الحواسِّ في الأخذ بالبراهين.

٩- إعمال الوسواس والشك فيها وفي النتائج.

١٠- الاطِّلاع على النتائج الواضحة الظاهرة.

١١- التسطير التأمُّ للنتائج وحججها في سجلات الصحة.

١٢- استمداد الهداية إلى الطريق الصواب من وليِّ العناية والتوفيق.

٩- حُسْنُ تقسيم الكتاب عمّاً كان عليه في «تنقيح المناظر»، فضلاً عمّاً كان عليه في «المناظر»؛

فإن الفارسي قد قال عن ابن الهيثم في كتابه: ولما كان كلامه في كل فِصل - وإن كان يتوجه نحو

مقاصد متميزة - مرسلًا إرسال قصة، لا يتميز فيها أول عن آخر، رايت أن أرقم كل مسألة بقصد تحريرها برقم عددها ليميز عما عداها، ويصيرها مباحث محدودة، ومقاصد معدودة، كما هو معهود من كتب التعاليم<sup>(١)</sup>. وقد قام تقي الدين في كتابه بعد إعادة ترتيب هذه المسائل بزيادة الترتيم والتقسيم لكل مسألة بصورة أكثر مما كانت؛ ليتمكن الإمام بكل مسألة، فيؤدّي إلى حُسن الفهم والاستيعاب.

وقال الفارسي: وما لم يكن منها فترجتها بما يُناسبها كتمثيل، وحاصل، وتنبيه، وغير ذلك، وربما كان التنبيه على مقصد أيضًا، والحاصل حاصل مقصد أو مقاصد<sup>(٢)</sup>. وكذا حافظ عليه تقي الدين، بل زاد من وضع العناوين والترجمات والتنبيهات والتمثيل والحاصل والتكميل، ما يتضح به المقال ويفهم به الكلام.

١٠- بعث النفوس على القراءة والاطلاع والبحث في «علم المناظر»، فإنّ الكتاب يسر هذا الأمر بكتابته بصورة واضحة ومفكرة ومرقمة، كما تقدّم، فيسهل تناوله وفهمه، ومن ثم زيادة الرقعة البشرية المستفيدة من العلوم، وزيادة الجهود المبذولة في مجالي العلوم وتاريخه.

١١- قام تقي الدين في كتابه بعمل كثير من التجارب العملية زيادة عما في المناظر أو في تنقيحه، مع المحافظة على التجارب الأصلية المهمة بذكرها بصورة موجزة في غاية الإتقان والبيان العربي الفصيح. وبهذا نعلم أن الكتاب لم يكن مجرد اختصار، فإن إضافة تجارب معملية جديدة في الكتاب يشهد بمدى استيعاب دقائق مسائل المناظر، ويدل على إمكانية العطاء العلمي في هذا القرن مع هذا العالم العربي.

١٢- في الحقيقة لم يُخرج لنا تقي الدين بعمله ذلك كتابًا في «علم المناظر» فحسب، بل استخرج لنا طريقًا ومنهجًا علميًا في كيفية التصنيف في العلوم، خصوصًا إذا كانت على مؤلف سابق. وهذه ليست خصيصة تميّز بها تقي الدين وحده، ولكنها خصيصة وميزة للتصنيف العربي عمومًا، قلّ بل عدم أن تجدّها عند غير العرب، وهي علم المختصرات والمستدركات والتذييلات والتهذييات والتلخيصات... إلخ على كتب أخرى، وتصبح في المحصلة كتبًا مستقلة قائمة بذاتها علميًا ومنهجيًا. ومن يطالع كتاب «كشف الظنون» لحاجي خليفة، ويأخذ في اعتباره تتبّع طريقة تصنيف العرب يجد هذا الأمر واضحًا بجلاء.

وتقي الدين طبّق هذه الطريقة وجعلها نموذجًا عمليًا لفكر العرب ومنهجهم في التصنيف، بالإضافة إلى إفصاحه عنه في أول الكتاب، وهذا رسم لمنهج سلوك غير مرقوم.

(١) تنقيح المناظر (١/٤٧، ٤٨).

(٢) تنقيح المناظر (١/٤٨).

١٣- تصحيح الكلمات والجُمْل وضبطها التي جاءت مصحّفة أو محرّفة في كتاب «تنقيح المناظر» أو في أصله «المناظر»، وخاصة الأشكال الهندسية، فإن الأشكال الهندسية التي جاءت في التنقيح أو المناظر قد نقلت بأخطاء كثيرة، وظهر اختلاف كبير في الأشكال الهندسية والرموز الرياضية بين مخطوطات الكتّابين، وربما يرجع بالأساس إلى جهل النساخ والناقلين للكتّابين بمبادئ الهندسة والرياضة<sup>(١)</sup>.

وقد وردت الأشكال الهندسية في كتابنا «نور حدقة الأبصار» واضحة، وبعيدة عن التصحيف والتحريف، ويرجع ذلك لمهارة المؤلّف في العلوم الرياضية وفي مقدّمة ذلك إتقانه للهندسة، مع قُرْب عهده إلينا بدرجة ما بالنسبة إلى التنقيح.

ويبلغ مجموع الأشكال الهندسية في كتابنا سبعة وستين شكلاً، رُسمت بغاية الدقّة والوضوح، وأنّضح أنّ كثيراً منها من عمل تقي الدين للبرهنة على حقائق في المناظر، وأضاف إلى بعضها عمّا في الأصل أموراً جديدة ظهرت له من خلال برهنته وإجرائه للتجارب، وهذا مما أفاد في تطوّر جزئي في «علم المناظر»، وهذا مما سيأتي مزيد بيان له.

كما أنّ تقيّ الدين قد استعاض عن الأشكال الهندسية العيّرة التّصوّر والصّعبة الرّسم بأشكال أخرى سهل تصوّرها وإقامة البرهان عليها.

١٤- كتاب «نور حدقة الأبصار» وإن أراد مؤلّفه أن يكون اختصاراً لكتاب «تنقيح المناظر» للفارسي وجامعاً للقضايا والمسائل المهمة فإنّه لم يقف عند هذا الحد، فإنّه قد زاد في عرض المسائل والخواص والأمثلة والتجارب والنقاط المشكّلة، مع إعراضه عن الاستطرادات في أمور الفلك والطب وغيرها. مع وجازة العبارة، وبراعة الأسلوب، وجودة التعبير، ودقّة الاصطلاح، وحسن الترتيب، والنفوذ إلى المقصود مباشرة، والوقوف مع التحقيقات المهمة والمفيدة، وتحقيقه لمسائل المناظر وبرهنته عليها.

أقول: مع كل ذلك وغيره مما سنجدّه في الفصول الآتية عن موضوعات الكتاب والجديد فيه علمياً وعملياً وأشكالاً هندسية وبراهين رياضية، والمسائل التي خالف فيها الفارسي، جاء الكتاب بروح وطريقة مختلفة عن طريقة «تنقيح المناظر»، وإن كان له نفس المبنى. فقد أصبح كتاب «نور حدقة الأبصار» كتاباً جديداً لا يُغني عنه كتاب «تنقيح المناظر» ولا كتاب «المناظر»، فضلاً عن غيرهما من كتب هذا العلم.

(١) انظر: تنقيح المناظر (١/٤٩٢)



## المبحث الثالث

## أهمية تحقيق الكتاب ونشره

بما تقدّم من ذكر أهمية كتاب «نور حذقة الأبصار ونور حذقة الأنظار» يتجلى لنا أهمية تحقيقه ونشره، ويضاف إلى ذلك الآتي:

١- إخراج الكتاب بحلّة تليق به، بكلمات واضحة وفقرات منسّقة، مع جمع الزيادات والفروق بين النسخ، حسب قواعد تحقيق النصوص، وخدمته بكشافات تساعد على استحضار ما فيه، وتقديمه بدراسة تمهّد له فهمه والغوص على أغواره، إلى آخر مهمات التحقيق.

٢- إثراء المكتبة العربية بكتب التراث العلمية عامّة، وكتب الفيزياء خاصة، وكتب «البصريّات» أو «المنظر» على وجه الأخص، حيث إنه لم يظهر فيه سوى كتب محدودة جدّاً، مثل: كتاب «المنظر» للحسن ابن الهيثم<sup>(١)</sup>، وكتاب «تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر» لكمال الدين الفارسي<sup>(٢)</sup>، ويُعدّ هذا الكتاب امتداداً لهما. وظهرت بعض النصوص المحقّقة داخل الكتب المؤرّخة للعلم، مثل كتب ونصوص للكندي وابن لوقا وابن عيسى<sup>(٣)</sup>، وابن سهل<sup>(٤)</sup>.

٣- الفهم الواعي العميق لـ «علم المناظر» أو ما سُمي بعد ذلك بـ «علم البصريّات»، حيث إنه لا يمكن فهم ما وصلت إليه أوربا وغيرها - منذ بداية العصر الحديث حتى اكتشافاتها المعاصرة - في البصريّات وفروعها فهماً إدراكياً دقيقاً إلا بعد استيعاب «علم المناظر» العربي الذي يمثل جزءاً من تاريخ العلوم، خاصّة لدى الطالب أو الدارس أو الباحث العربي، وبدون ذلك تسيطر السطحية العلمية وسذاجة التفكير، وهذا في الحقيقة ما تعانيه كل الجامعات العربية مع أبنائها.

فتدريس كتاب مثل كتابنا هذا «نور حذقة الأبصار ونور حذقة الأنظار» بما تميّز به من مميزات تقدّم ذكرها يعمّق لدى طلبة العلم والباحثين الحقائق والمعارف لـ «علم المناظر» أو البصريّات، وينمّي القدرات والمؤهّلات العلمية، وهو ما يؤدي إلى مزيد ابتكار واكتشاف، فضلاً عن غرس روح البحث العلمي، والتربية على منهجه، والتخلّق بأخلاقه.

٤- إضفاء مزيد من الضوء على تاريخ العلوم في هذه الحقبة الزمنية، التي طالما هُضم حقّها من كثيرين؛ حيث إنه لم يتوقف العطاء العربي في «علم المناظر» بعد الفارسي في القرن الثامن الهجري، بل

(١) حقّقه د. عبد الحميد صبرة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت ١٩٨٣، ٢٠٠٤م.

(٢) طبعه دائرة المعارف العثمانية، حيدر آباد الدكن، ١٩٢٧م. في مجلدين. وحقّق الجزء الأول: مصطفى حجازي، وراجعته: د. محمود مختار، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة ١٩٨٤م. وحقّق الجزء الثاني: مصطفى حجازي، د. أحمد فؤاد باشا، دار الكتب والوثائق القومية، القاهرة ٢٠٠٧م.

(٣) بكتب علم المناظر وعلم انعكاس الضوء، د. رشدي راشد، مركز دراسات الوحدة العربية ٢٠٠٣م.

(٤) بكتاب علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري، د. رشدي راشد، مركز دراسات الوحدة العربية ١٩٩٦م.



استمرَّ وامتدَّ إلى قرون أخرى، حتى وإن لم نقف على كثير من هذه الكتابات الآن، ووقفنا على هذا الكتاب مثال على هذا الاستنتاج. ونشرنا له يُعطي الفرصة للدراسين والمتخصصين من متابعة التطور والتنقُّل في «علم المناظر» عند العرب، حتى بعدما بدأت فيه أوروبا عن طريق الترجمات اللاتينية لكتب العرب مثل كتاب ابن الهيثم.

٥- جذب انتباه المتخصصين في مجال الفيزياء بعامة، ومجال البصريات بخاصة، إلى تراث الأجداد، وأدنى ما فيه هو الحفاظ على الهوية من السقوط في هاويات الحضارات الحديثة، وأقصى ما فيه هو إحياء التراث العلمي العربي ووضع الدُّيول عليه بعد تنقيحه وتطويره بالإسهامات الجديدة، فإذا بنا على شفا نهضة جديدة ترمي بنا إلى حضارة مزدهرة، مثلما كان في أوقات الأجداد. وبين الأدنى والأقصى مراتب ودرجات متفاوتة.

### الفصل السابع

#### المؤلفات قبل الكتاب وبعده ومكانته بينهم

من أجل وضع كتاب «نور حذقة الأبصار ونور حديقة الأنظار» في سياقه التاريخي والعلمي لا بد من معرفة الكتب التي تقدمته وسبقته في هذا المجال، ومعرفة مدى استفادة المؤلف منها وإطلاعه عليها ونقله عنها واهتمامه بها ... إلخ، ومعرفة الكتب التي لحقته وتأخرت عنه، ومعرفة موقفها منه ونقلها عنه ومعرفتها به ... إلخ، ثم معرفة مكانة كتاب «نور حذقة الأبصار» بين كتب المناظر المتقدمة عليه والمتأخرة عنه، وماذا يمثل لها؟ وهذا ما سأتناوله في ثلاثة مباحث:

**المبحث الأول: المؤلفات قبل الكتاب، واستفادة المؤلف منها، وإطلاعه عليها.**

**المبحث الثاني: المؤلفات بعد الكتاب، وتقرؤها عنه، ومعرفتها به.**

**المبحث الثالث: مكانة الكتاب بين السابقين واللاحقين.**

### المبحث الأول

#### المؤلفات قبل الكتاب، واستفادة المؤلف منها، وإطلاعه عليها

المؤلفات في «علم المناظر» كثيرة وتمتد إلى فترات زمنية بعيدة، فتبدأ في العصر اليوناني ثم تنتقل إلى العصر العربي الإسلامي، ومنها ما انفرد بالبحر<sup>٧٨</sup> ووضوع من موضوعاته، وسأسرد ما وقفت عليه من هذه المؤلفات:

#### أما في العصر اليوناني:

- ١- كتاب: «المناظر» لأرسطو (ت نحو ٣٢٢ ق.م)<sup>(١)</sup>، وهو أقدم ما نعرفه من مؤلفات في «علم المناظر».
- ٢- كتاب: «اختلاف المناظر»، أو «المناظر» لإقليدس (نحو ٢٧٠ ق.م)<sup>(٢)</sup>، وهو من أشهر وأهم الكتب في «علم المناظر».
- ٣- كتاب: «المناظر» لبطلميوس (ت نحو ١٤٨ م)<sup>(٣)</sup>، وهو ثاني أهم الكتب بعد مناظر إقليدس.

<sup>(١)</sup> انظر: طبقات الأمم ص (٢٥)، تاريخ الحكماء ص (٢٨)، عيون الأنباء ص (٩١)، بغية الطلب (١٣٤٣/٣) ط. دار الفكر، دمشق ١٣٠٩ هـ / ١٩٨٨ م.

<sup>(٢)</sup> انظر: الفهرست (٢١٠/٣)، طبقات الأمم ص (٢٨)، كشف الظنون (١٤٦٣/٢)، تاريخ الحكماء ص (٦٣، ٦٥)، تاريخ مختصر الدول ص (٣٨) ط. دار الشرق، بيروت ١٩٩٢ م.

<sup>(٣)</sup> انظر: طبقات الأمم ص (٢٩)، قصة الحضارة (١٠٨/١١) ط. دار الجيل، بيروت ١٤٠٨ هـ / ١٩٨٨ م.

### وفي العصر العربي الإسلامي:

- ٤ - كتاب: «الأنوار المشرقة في عمل المرايا المخرقة» لعطارد بن محمد البابلي (٢٠٦هـ)<sup>(١)</sup>.
- ٥ - كتاب: «اختلاف المناظر»، أو «المناظر» للكندي (ت نحو ٢٦٠هـ)<sup>(٢)</sup>، وله ثلاثة كتب أخرى في المناظر، وهي: «تقويم الخطأ والمشكلات التي لإقليدس في كتابه الموسوم بالمناظر»<sup>(٣)</sup>، «عظم الأشكال الغائصة في الماء»<sup>(٤)</sup>، «اختلاف مناظر المرأة»<sup>(٥)</sup>. وله أربعة كتب في المرايا المحرقة، وهي: «الشعاعات الشمسية»<sup>(٦)</sup>، «عمل المرايا المحرقة»<sup>(٧)</sup>، «مساطر المرأة»<sup>(٨)</sup>، «المرآة المقعرة التي قوسها ثلث دائرتها»<sup>(٩)</sup>. وله كتابان في الألوان، وهما: «الجرم الحامل بطباعه اللون من العناصر الأربعة والذي هو علة اللون في غيره»<sup>(١٠)</sup>، «علة اللون اللازوردي الذي يُرى في الجو في جهة السماء ويُظن أنه لون السماء»<sup>(١١)</sup>.
- ٦ - كتاب: «الضوء وحقيقته» لحنين بن إسحاق (ت ٢٦٠هـ)<sup>(١٢)</sup>، وله أيضًا كتاب «الألوان»<sup>(١٣)</sup>.

- 
- (١) انظر: الفهرست (٢٤٤/٣)، هدية العارفين (٦٦٥/١)، وفيها فقط: المرايا المحرقة وهو مخطوطة في مكتبة لاله لي باستانبول ٢٧٥٩/١.
  - (٢) انظر: الفهرست (١٨٨/٣)، تاريخ الحكماء ص (٣٧١)، عيون الأنباء ص (٢٩٠)، الوافي بالوفيات (٨٤/٢٨).
  - (٣) مخطوطة بمكتبة مرعشي نجفي ٧٥٨٠، من ٦٩ ط إلى ١٠٢ ط. وحققه رشدي راشد في كتاب علم المناظر وعلم انعكاس الضوء ص (٢٢٨-٣١٤).
  - (٤) انظر: الفهرست (١٩٣/٣)، تاريخ الحكماء ص (٣٧٦)، وفيها: الأجرام الغائصة في الماء، عيون الأنباء ص (٢٩٣)، وفيه: الأجسام الغائصة في الماء. وهو مخطوطة بمكتبة إزميري بإسمايل باستانبول ١٦٤٧، وحققه رشدي راشد في كتاب علم المناظر وعلم انعكاس الضوء ص (٣٧٤، ٣٧٥).
  - (٥) انظر: الفهرست (١٨٨/٣)، تاريخ الحكماء ص (٣٧١)، عيون الأنباء ص (٢٩٠)، الوافي بالوفيات (٨٤/٢٨).
  - (٦) انظر: الفهرست (١٨٧/٣)، عيون الأنباء ص (٢٩٠). مخطوطة في مكتبة خودابخش في باتنا بالهند ٢٠٤٨، وفيهم جميعًا بدون: الشمسية. وحققه رشدي راشد في كتاب علم المناظر وعلم انعكاس الضوء ص (٣٤١-٣٧٠).
  - (٧) انظر: الفهرست (١٩٤/٣)، تاريخ الحكماء ص (٣٧٦)، عيون الأنباء ص (٢٩٠)، الوافي بالوفيات (٨٤/٢٨). وهو عند ابن أبي أصيبعة: في المرايا التي تحرق.
  - (٨) انظر: الفهرست (١٩٤/٣)، تاريخ الحكماء ص (٣٧٦). عند التنديم: سطار، وبدونها عند القفطي.
  - (٩) مخطوطة بمكتبة إزميري بإسمايل باستانبول ١٦٤٧، وحققه رشدي راشد في كتاب علم المناظر وعلم انعكاس الضوء ص (٣٧٦-٣٧٨).
  - (١٠) انظر: الفهرست (١٨٩/٣)، تاريخ الحكماء ص (٣٧٢)، عيون الأنباء ص (٢٩١)، الوافي بالوفيات (٨٤/٢٨). وفيهم: ماهية الجرم الحامل بطباعه للألوان من العناصر الأربعة. وحققه محمد عبد الهادي أبو ريدة بهذا الاسم في رسائل الكندي الفلسفية (٦٤/٢ - ٦٨) ط. دار الفكر العربي ١٣٦٩هـ / ١٩٥٠م.
  - (١١) انظر: الفهرست (١٨٩/٣)، تاريخ الحكماء ص (٣٧٢)، عيون الأنباء ص (٢٩١)، الوافي بالوفيات (٨٤/٢٨). وفيهم: ماهية الفلك واللون اللازم اللازوردي المحسوس من جهة السماء. وحققه محمد عبد الهادي أبو ريدة بهذا الاسم في رسائل الكندي الفلسفية (١٠٨-١٠٣/٢).
  - (١٢) إشار الزركلي في الأعلام (٢٨٧/٢) إلى طبعه.
  - (١٣) انظر: الفهرست (٢٩١/٣)، تاريخ الحكماء ص (١٧٣)، هدية العارفين (١/٣٤٠).

- ٧- كتاب: «المرايا المحرقة» لقسطا بن لوقا البعلبكي (ت نحو ٣٠٠هـ)<sup>(١)</sup>، وله أيضًا كتاب «علل ما يعرض في المرايا من اختلاف المناظر»<sup>(٢)</sup>.
- ٨- كتاب: «المناظر والمرايا المحرقة على مذهب إقليدس في علل البصر» لابن عيسى (ت نحو ق ٣هـ)<sup>(٣)</sup>.
- ٩- كتاب: «كيفية الإبصار» لأبي بكر الرازي (ت ٣١١هـ)<sup>(٤)</sup>.
- ١٠- كتاب: «الإبصار والبصر» لأبي الحسن العامري (ت ٣٨١هـ)<sup>(٥)</sup>.
- ١١- كتاب: «الآلات المحرقة»، أو «الحراقات» لأبي سعد العلاء بن سهل (ت ق ٤هـ)<sup>(٦)</sup>، وله أيضًا كتاب: «البرهان على أن الفلك ليس هو في غاية الصفاء»<sup>(٧)</sup>.
- ١٢- كتاب: «المناظر» لابن الهيثم (ت نحو ٤٣٠هـ)<sup>(٨)</sup>، وله أيضًا رسائل كثيرة تكاد لا تُحصى.
- ١٣- كتاب: «تحرير المناظر لإقليدس»، أو «تحرير كتاب المناظر» لتصير الدين الطوسي (ت ٦٧٢هـ)<sup>(٩)</sup>، وله أيضًا «رسالة في انعكاس الشعاعات وانعطافها»<sup>(١٠)</sup>.
- ١٤- كتاب: «الاستبصار فيما تدركه الأبصار» لشهاب الدين القرافي (ت ٦٨٤هـ)<sup>(١١)</sup>.

<sup>(١)</sup> انظر: الفهرست (٢٩٣/٣)، تاريخ الحكماء ص (٢٦٣)، عيون الأنباء ص (٣٣٠)، الوافي بالوفيات (١٨٣/٢٤)، هدية العارفين (١/٨٣٦).

<sup>(٢)</sup> مخطوط بمكتبة أستان قدس في مدينة مشهد بإيران، جزء من المجموعة ٥٥٩٣ فاضل خان. وحققه رشدي راشد في كتاب علم المناظر وعلم انعكاس الضوء ص (٥١٦-٥٥٢).

<sup>(٣)</sup> مخطوط في مكتبة راغب ٩٢٦، ولاله في ٢٧٥٩، الفاتيكان ٣٧٨ بحرف عبري. وحقق قسماً منه رشدي راشد في علم المناظر وعلم انعكاس الضوء ص (٥٥٥-٥٨٠).

<sup>(٤)</sup> انظر: الفهرست (٣٠٨/٣)، عيون الأنباء ص (٤٢٢)، هدية العارفين (٤٥٨/١). وفي الفهرست: كيفيات.

<sup>(٥)</sup> مخطوط في دار الكتب المصرية، تيمور، حكمة ٩٨، وانظر: بروكلمان ١٥٢/٤. ونشر ضمن رسائل أبي الحسن العامري وشذراته الفلسفية ص (٤١١)، دراسة سحبان خليفات، الجامعة الأردنية، عمان ١٩٨٨ م.

<sup>(٦)</sup> حققه رشدي راشد في كتاب علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري ص (١٨٧).

<sup>(٧)</sup> حققه رشدي راشد في كتاب علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري ص (٢٣٩).

<sup>(٨)</sup> انظر: تاريخ الحكماء ص (١٩٧)، عيون الأنباء ص (٥٥٩)، الوافي بالوفيات (٣٢١/١١)، هدية العارفين (٦٨/٢)، إيضاح المكنون (٣٣٧/٤)، قصة الحضارة (٢٧٤/١٣). وتقدم ذكر طبعه وتحقيقه.

<sup>(٩)</sup> انظر: كشف الظنون (٣٥٧/١)، معجم التاريخ التراث الإسلامي في مكتبات العالم (٨٣٧٢/٣١). وطبع بحيدر آباد الدكن ضمن رسائل الطوسي ١٣٥٨ هـ / ١٩٣٩ م. وحققه أحمد سعيد الدمرداش بمجلة معهد المخطوطات العربية، المجلد التاسع، الجزء الثاني، ص (٢٥١-٢٩٠)، ١٣٨٣ هـ / ١٩٦٣ م.

<sup>(١٠)</sup> انظر: هدية العارفين (١٣١/٢) وفيه بدون: وانعطافها، معجم التاريخ التراث الإسلامي في مكتبات العالم (٨٣٧٢/١٦).

<sup>(١١)</sup> انظر: نفائس الأصول (٢٨٣٩/٦) ط. مكتبة نزار مصطفى الباز، مكة ١٤١٦ هـ / ١٩٩٥ م، ونوافي بالوفيات (١٤٧/٦)، كشف الظنون

(٧٧) وفيها: يدرك، وهدية العارفين (٩٩/١)، الديباج المذهب (٢٣٨/١) ط. دار التراث للطبع والنشر، القاهرة ١٩٧٢ م، وفيها:

مدرجات. مخطوط في: أسعد أفندي باستانيول ١٢٧٠، جامعة القاهرة ٢٦٢٠١، الإسكوريال ٩/٧٠٧، دار الكتب ٨٣ تيمور، خزنة

المكتبة الخديوية ٢٢، الزاوية الحمزاوية بتماكروت بالمغرب ٢٢٩ ضمن مجموع.

- ١٥ - كتاب: «تجريد إقليدس في المناظر» لابن أبي جرادة (ت ٦٩٤هـ)<sup>(١)</sup>.  
 ١٦ - كتاب في «علم المناظر» لابن سالم الحموي (ت ٦٩٧هـ)<sup>(٢)</sup>.  
 ١٧ - كتاب: «تنقيح المناظر لأولي الأبصار والبصائر» لكمال الدين الفارسي (ت ٧١٨هـ)<sup>(٣)</sup>،  
 وله أيضًا كتاب: «البصائر في علم المناظر»<sup>(٤)</sup>.  
 ١٨ - كتاب في «المناظر والمرايا» لابن الأكفاني (ت ٧٤٩هـ)<sup>(٥)</sup>.

### استفادة المؤلف من كتب مَنْ قبله وأُطلّعه عليها

«علم المناظر» كغيره من العلوم يقوم على التراكم المعرفي، فغالبًا كل مَنْ أَلَفَ فيه قد اعتمد واستفاد وأُطلّع ودرس كتب مَنْ قبله، وتقي الدين في كتابه هذا لا شك أنه استفاد من كتب المناظر التي كانت قبله سواء أكانت في العصر اليوناني أم العصر العربي الإسلامي، وقد صرّح في كتابه ببعض الكتب التي أطلّع عليها أو درسها أو نقل منها واستدرك عليها، وربما لم يصرّح ببعض الآخر.

ولذا سأتناول في هذا المبحث الكتب التي أطلّع عليها تقي الدين في علم المناظر وصرّح بها، والكتب التي ربما أطلّع عليه ولم يصرّح بها.

### أولاً: الكتب التي أطلّع عليها المؤلف في «علم المناظر» قبله وصرّح بذلك:

- ١ - كتاب «المناظر» لإقليدس، وهو يأتي في مقدمة كتب المناظر التي صرّح المؤلف في بداية كتابه بأنه أطلع عليه وحصله، فقال: مضافًا إلى مناظر إقليدس<sup>(٦)</sup>. وهذا مما لا شك فيه ولا ريب، فإن المبتدئ في هذا العلم في هذه العصور أول ما يطالع ويدرس هو كتاب «المناظر» لإقليدس.  
 ٢ - كتاب «المناظر» لبطلميوس، فقد نقل المؤلف في أواخر كتابه تقريرًا له عن مقدار انعطاف شعاع البصر في الفضاء<sup>(٧)</sup>.

ويأتي الشكُّ في اطلاع المؤلف على هذا الكتاب لما نراه ينقل عنه مرة أخرى عن مقدار الزوايا

(١) مخطوط في دار الكتب ٦٣٨ رياضية، ١٢ ورقة.

(٢) انظر: الوافي بالوفيات (٧٢/٣)، (٧٣/١٤)، أعيان العصر (٤٤٧/٤) ط. دار الفكر ١٤١٨هـ / ١٩٩٨م.

(٣) انظر: كشف الظنون (٥٠٠/١)، هدية العارفين (٥٨٧/١). وتقدم ذكر طبعه وتحقيقه.

(٤) مخطوط في آياصوفيا بتركيا ٢٤٥١، أسعد السليمانية بتركيا ٢٠٠٦، مدرسة سبهسالار بإيران ٥٥٤، آستان قدس رضوي بمشهد إيران ٥٤٣٤.

(٥) انظر: الكشكول للعامل (٢٧٢/١) ط. دار الكتب العلمية ١٤١٨هـ. ص (١٤٨، ١٤٩) ط. الميمنية ١٣٠٥هـ.

(٦) نور حُدُقَة الأبصار ص (٢١٢).

(٧) نور حُدُقَة لأبصار ص (٤٢٠).



العطفية ولكن عن طريق ابن الهيثم<sup>(١)</sup>، فربما كلا النقلين كانا بواسطة ابن الهيثم، خصوصاً أن هذا النقل من مناظر بطلميوس جاء بعد نقله عنه بواسطة ابن الهيثم. وربما كان الغرض من النقل بواسطة هو تقرير ابن الهيثم لهذا الكلام المنقول عن بطلميوس، والآخر لم يكن في احتياج لذلك فأخذه مباشرة. والاحتمال الأول أقرب وأرجح.

**٣- كتاب «المناظر» لابن الهيثم**، فقد ذكر المؤلف ابن الهيثم في أول كتابه<sup>(٢)</sup>، وأشار إلى مسألة من مسائل الانعكاس التي أقام عليها ابن الهيثم البراهين الهندسية والرياضية<sup>(٣)</sup>، ونقل عنه كلاماً لبطلميوس في المقالة الخامسة في المناظر.

وفي هذه المواضع الثلاثة التي تكلم فيها عن ابن الهيثم لم يذكر فيها كتابه «المناظر»، وهو مما يُدخل الشك في اطلاعه عليه، فإن الموضوع الأول الذي ذكره فيها كان مقترناً بالفارسي في قيادتهما لكتاب «تنقيح المناظر»، وبالفعل فإن تنقيح المناظر للاثنين معاً، والمسألة التي في الموضوع الثاني قد ذكرها الفارسي في التنقيح نقلاً عن ابن الهيثم، والموضوع الثالث كان الغرض منه هو ذكر كلام بطلميوس لا كلام ابن الهيثم، ثم الظاهر أن هذا النقل ليس في المناظر لابن الهيثم. فالأرجح أن تقي الدين أطلع على كتاب «المناظر» لابن الهيثم من خلال نقل الفارسي في كتابه «تنقيح المناظر».

**٤- كتاب «تنقيح المناظر» للفارسي**، فقد ذكره المؤلف في أول كتابه، وأنه كان له بمثابة طوق النجاة، والذي حل له المشكلات، وفتح له الحصون المغلقة، وقام المؤلف ببناء كتابه عليه<sup>(٤)</sup>. ثم نقل عن الفارسي نقلاً من التنقيح فيما يتعلق بمشاهدة عملية للفارسي تتعلق بكيفية الرؤية، وقد أطلق عليه في هذا الموضوع اسم: الحسن، فلا يختلط بابن الهيثم<sup>(٥)</sup>.

**ثانياً: الكتب التي ربا أطلع عليها المؤلف في «علم المناظر» قبله ولم يصرح بذلك:**

**١- كتب الكندي**، فإن الكندي من المتقدمين الذين لهم عدة تأليف في المناظر من أهمها كتاب «اختلاف المناظر»، وكتاب «تقويم الخطأ والمشكلات التي لإقليدس في كتابه الموسوم بالمناظر»، ففي هذين الكتابين أطال الكندي النفس في مناقشة مسائل المناظر المتعددة، وكان صدورها له أثر بالغ في تقدم «علم المناظر». وكلا هذين الكتابين يدوران على مناظر إقليدس، فالأول أراد به

(١) نور حذقة الأبصار ص (٣٧٢).

(٢) نور حذقة الأبصار ص (٢١٣).

(٣) نور حذقة الأبصار ص (٣٤٣).

(٤) نور حذقة الأبصار ص (٢١٢).

(٥) نور حذقة الأبصار ص (٢٤٣).



الكندي أن يبرهن على مسلّمات إقليدس، والثاني أراد به نقده، ولا شك أن الدارس للمناظر بعد بدئه بإقليدس يكون في احتياج إلى معرفة البراهين والنقد الموجه إلى هذا الكتاب.

ومن جهة أخرى فإن الكندي في كتابه الأول يدخل إصلاحًا على مناظر إقليدس يفرّق فيه بين الشعاع البصري والهندسي وقيم الأدلة والبراهين على ذلك، ونجد تقي الدين قد ذكر هذه الخاصة في أكثر من موضع من كتابه<sup>(١)</sup>.

٢- كتب لابن الهيثم في المناظر؛ فإن ابن الهيثم له مقالة كان قد ألفها قبل تأليفه للمناظر تتعلق بموضوع الإبصار والرؤية، وله مقالات أخرى لمواضيع متعددة من «علم المناظر» وفروعه، وكانت هذه المقالات مشتهرة منتشرة.

فربما يكون تقي الدين قد اطلع على بعض هذه الكتب، خصوصًا أن تقي الدين كان ذا رحلة وتنقل بين الأقطار لتحصيل العلوم، وقد مكث في مصر فترة طويلة، وقد بقي ابن الهيثم أيضًا في مصر فترة طويلة حتى مات بها، فانتشار كتبه في هذا القطر غير مستبعد، وكذا اطلاع تقي الدين عليها واستفادته منها.

٣- كتاب «تحرير المناظر» للطوسي، وهو من جملة التحريرات التي أجراها الطوسي على عدد من الكتب العلمية التي صبغها بصبغة تعليمية<sup>(٢)</sup>، ومنها: «تحرير أصول إقليدس»، و«تحرير المجسطي»، و«تحرير كتب المتوسطات»، ومنها: أكرثا وزيوس ومناظر إقليدس. وقد كان تقي الدين ذا معرفة واسعة بالهندسة والرياضيات فضلًا عن مبادئها كأصول إقليدس وشروحاته وتحريراته، وكان مطلعًا على تحرير الطوسي للمجسطي وكان معجبًا به، وكان محررًا لأكرثا وزيوس أيضًا.

ومن ناحية أخرى، فإن الطوسي كان قد قام بأعمال الرصد بمرصد مراغة الذي بناه هو لاكو، وكتب الطوسي زيج الإيلخاني بالفارسية، وقد اقتفى تقي الدين أثره في رصده مستدركًا عليه ومحررًا له وزائدًا عليه.

فربما يكون أيضًا من جملة ما اطلع عليه تقي الدين من كتب الطوسي كتابه «تحرير المناظر لإقليدس».

(١) نور حلقة الأبصار ص (٢٢٣، ٢٣٠، ٢٨٨، ٣١٤، ٣٨٨)

(٢) كشف الظنون (١/٣٥٧).

## المبحث الثاني

### المؤلفات بعد الكتاب، ونقلها عنه، ومعرفة بها

ليس من المعروف المشتهر كتاب في «علم المناظر» بعد القرن العاشر الهجري؛ أي بعد كتاب «نور حُدقة الأبصار ونور حديقة الأنظار»، إلا أنني قد وجدت كتاباً لمؤلف في القرن الثالث عشر الهجري هو محمد بن كريم بن إبراهيم الشبخاني الكرمانلي الشيعي (ت ١٢٨٨ هـ)<sup>(١)</sup>، بعنوان: «ضياء البصائر في علم المرايا والمناظر»<sup>(٢)</sup>. ومن غير المعروف لي مصادر هذا المؤلف في كتابه، ومدى اعتياده على كتاب «نور حُدقة الأبصار» لتقي الدين، أو اطلاعه عليه ونقله عنه، أو حتى معرفته به.

**إلا أن علم المناظر** بعد ذلك قد تطوّر في الغرب تحت اسم جديد وهو «علم البصريّات»، وتفرّع إلى فرعين: البصريّات الهندسية، والبصريّات الفيزيائية، وقد كثر التصنيف في علم البصريّات على أيدي كثيرين من الغرب أمثال: سنيل وديكارت ونيوتن وهيغنز وفرنيل وفارادي وغيرهم.

## المبحث الثالث

### مكانة الكتاب بين السابقين واللاحقين

يُعَدُّ كتاب «نور حُدقة الأبصار ونور حديقة الأنظار» محصّلة كتب السابقين عليه؛ أي إلى القرن العاشر الهجري، فهو طَوْرٌ من أطوار كتاب «المناظر» لابن الهيثم الذي يُعَدُّ ذروة علم المناظر العربي والذي امتدَّ إلى عصور متتالية في جميع دول العالم العربية والغربية، والذي عُدَّ صاحبه مؤسّس علم البصريّات الحديثة. وعلى هذا، فمكانة الكتاب بالنسبة للكتب السابقة عليه واضحة في حَصِّده لها، وجمعه لمحصّلاتها.

**وأما مكانته في الكتب اللاحقة له**، فلم يظهر لي إلى الآن نُقُولٌ للمتأخرين عمومًا عنه، ويبدو عدم معرفتهم به تمامًا. والظاهر أن الكتاب لم يُعرف ويتشر بعد زمن مؤلفه، وربما يرجع ذلك إلى خفوت «علم المناظر» كغيره من العلوم التجريبية في العالم الإسلامي، بل وانتهاءه تمامًا في كثير من مجالاته. وعلى هذا، فتعتبر مكانة الكتاب بالنسبة للكتب اللاحقة له بلا قيمة.

(١) هدية العارفين (٢/٣٧٩).

(٢) مخطوط في مركز جمعة الماجد رقم ٢٥٢٠٧٥، ورقة، بتاريخ ١٣٠٣ هـ، والناسخ: محمد بن الحسين بن الحجاج مراد خان. ونسخة أخرى رقم ٢٥٢٠٧٦، ص ١٤٤، بتاريخ ٤ صفر ١٢٩٣ هـ، والناسخ: ابن غلام حسين رفسنجاني.

## الفصل الثامن

### طريقة المؤلّف في الكتاب

لا شك أن العالم الكبير تقي الدين بن معروف له طريقته في تأليف الكتب، وهذا لا يعني أن تكون طريقته في كل تأليفه واحدة، خاصّة أنه كثير التصنيف والتأليف في فنون مختلفة من العلوم، مع طول الفترة الزمنية لتأليفه، ولكن بأدنى الأحوال قد توجد سمات مشتركة في تأليفه.

وفي هذا الفصل سوف أذكر طريقة المؤلّف في تأليفه لكتاب «نور حدقة الأبصار ونور حديقة الأنظار»، وذلك في أربعة مباحث:

المبحث الأول: طريقة المؤلّف في ترتيب الكتاب وتقسيمه.

المبحث الثاني: طريقة المؤلّف في تأليف الكتاب.

المبحث الثالث: طريقة المؤلّف اللّغوية في الكتاب.

المبحث الرابع: طريقة المؤلّف النّحوية في الكتاب.

## المبحث الأول

### طريقة المؤلّف في ترتيب الكتاب وتقسيمه

اتّبع تقي الدين بن معروف في ترتيبه للكتاب طريقة الكتاب الأصل الذي بنى عليه كتابه وهو كتاب «تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر» لكمال الدين الفارسي، والفارسي اتّبع في ترتيبه أيضًا الكتاب الأصل الذي بنى عليه كتابه وهو كتاب «المناظر» للحسن ابن الهيثم.

ولكن ابن معروف خالفهما في التقسيم، فبينما يقسّم ابن الهيثم والفارسي كتابيهما إلى سبع مقالات، ويضيف إليها الفارسي خاتمة وذيلاً ولواحق، نجد ابن معروف يقسّمه إلى ثلاثة مراصد فقط، يسبقها صدر بمثابة تمهيد ومدخل للكتاب، ومراده بالمرصد؛ أي: الباب أو المقالة، وهو في الأساس موضع رصد الكواكب ونحوها.

وقد أبان ابن معروف في أول الكتاب عن طريقته في تقسيم الكتاب إجمالاً، فقال: وطوّنتُ هذا الكتاب بعناية الملك الواحد، على صدرٍ وثلاثة مراصد: المرصد الأوّل: في تحقيق رؤية ما يُقابل البصرَ على سمتٍ مستقيم. الثّاني: في رؤية الانعكاس. الثّالث: في رؤية الانعطاف<sup>(١)</sup>. ثم يقسّم كلّ مرصد من هذه المراصد الثلاثة إلى فصول، ويقسّم الفصل إلى مقاصد، وتحت المقاصد تدرج مسائل أو خواص ونحوها.

(١) نور حدقة الأبصار ص (٢١٥).

أما على التفصيل، فقد قسّم الكتاب على النحو الآتي:

استفتاحية الكتاب، والباعث على تأليفه، وعنوانه، وإهداؤه، وطريقة تقسيمه إجمالاً.

المصدر: ذكر فيه إشكالية الكتاب وطريقته في حلّها.

أما المرصد الأول: ففي تحقيق رؤية ما يُقابل البصر على سَنَتٍ مستقيم، وهي رؤية الاستقامة.

وذكر فيه ستة فصول:

الفصل الأول: في خواص الرؤية، وذكر فيه: ثلاث عشرة خاصة، وتجربتين، وتنبيه، وقاعدة.

الفصل الثاني: في خواص الأضواء وكيفية إشراقها، وذكر فيه: ثمان عشرة خاصة، وإحدى عشرة تجربة، وبرهاناً رياضياً، وشكلاً هندسياً، وتنبيهين، وتكميلاً، وخيلاً.

الفصل الثالث: في الخواص النسبية التي تعرض بين البصر والضوء، وذكر فيه: ستة مقاصد.

الفصل الرابع: فيما يُحتاج إليه من تشرح آلة الإبصار في الإنسان، وهي العين، وذكر فيه: سبعة أجزاء للعين، وشكلاً لها.

الفصل الخامس: في كيفية الإبصار، وذكر فيه: أربعة مقاصد، وخاتمة للفصل في أربعة مسائل وتجربة.

الفصل السادس: في أغلاط البصر، وذكر فيه: عشر علل للإبصار، ورُتّب خروجها على مقالات المعاني المدركة بالحواس الاثنتين والعشرين، وتجربتين، وبرهاناً رياضياً، وشكلاً هندسياً.

وأما المرصد الثاني: ففي رؤية الانعكاس. وذكر فيه: صدرًا، وستة فصول:

المصدر: في أنواع المرائي السبعة.

الفصل الأول: في خواص الأضواء المنعكسة، وذكر فيه: تسع خواص، وسبع تجارب.

الفصل الثاني: في كيفية الانعكاس، وذكر فيه: صدرًا، وأربع خواص، وبابًا في كيفية الاعتبار بالمرائي، وأربع تجارب عن آلة الاعتبار بالانعكاس، وشكلاً لآلة الاعتبار، وتنبيهًا، وتهذيبًا، وتحقيقًا، وتنقيحًا، وتكملة، ومطلبًا، وسؤالًا وجوابًا.

الفصل الثالث: في لمية الانعكاس، وذكر فيه تجربة.

الفصل الرابع: في مائة إدراك المبصرات بالانعكاس، وذكر فيه: اختلافهم على قولين، وتجربتين، وخاتمة.

الفصل الخامس: في إحصاء خواص الانعكاس، وذكر فيه: ثمان خواص، وتجربة.

الفصل السادس: في الخيالات ومواقعها، وذكر فيه خمسة مقاصد:

المقصد الأول: في خيالات المرآة المسطحة، وذكر فيه: صدرًا، وسبع مسائل، وتجربة، وخمسة

براهين رياضية، وثلاثة أشكال هندسية.

**المقصد الثاني:** في خيالات المرآة الكرية المحدبة، وذكر فيه: مقدمة، وست مسائل، وثلاثة براهين رياضية، وخمسة أشكال هندسية.

**المقصد الثالث:** في خيالات المحدبتين الأسطوانية والمخروطية، وذكر فيه: برهاناً رياضياً، وشكلاً هندسياً.

**المقصد الرابع:** في خيالات المرآة الكرية المقعرة، وذكر فيه: عشرة مباحث، وتجربة، وبرهانين رياضيين، وسبعة أشكال هندسية.

**المقصد الخامس:** في خيالات المرآة الأسطوانية والمخروطية المقعرتين، وذكر فيه: برهاناً رياضياً، وشكلاً هندسياً.

وخاتمة المرصد: في أغلاط البصر بالانعكاس، وذكر فيه خمسة فصول:

**الفصل الأول:** في أغلاط المرآة المسطحة، وذكر فيه: إحدى عشرة علّة للإبصار، وخروجها على مقالات المعاني، وستة براهين رياضية، وثمانية أشكال هندسية، وتنبهين.

**الفصل الثاني:** في أغلاط المرآة الكرية المحدبة، وذكر فيه: برهانين رياضيين، وشكلين هندسيين، وتنبهها.

**الفصل الثالث:** في أغلاط المحدبتين الأسطوانية والمخروطية.

**الفصل الرابع:** في أغلاط المرآة الكرية المقعرة، وذكر فيه: تجربة، وثلاثة براهين رياضية، وثلاثة أشكال هندسية، وثلاثة تنبيهات.

**الفصل الخامس:** في أغلاط المرآتين الأسطوانية والمخروطية المقعرتين.

وأما المرصد الثالث: ففي رؤية الانعطاف. وذكر فيه خمسة فصول:

**الفصل الأول:** في خواص هذه الأضواء، وذكر فيه: خمسة مقاصد، وثلاث تجارب.

**الفصل الثاني:** في كيفية الانعطاف، وذكر فيه: سبعة مقاصد، وأربع تجارب لآلة الاعتبار بالانعطاف، وشكلاً لآلة الاعتبار، وأربعة أشكال هندسية، وتحقيقاً وتعليلاً.

**الفصل الثالث:** في أن الإبصار من وراء المخالف يكون بالانعطاف وبلاستقامة، وذكر فيه: أربعة مدارك، وثلاث تجارب، وتمة.

**الفصل الرابع:** في بيان نسب زوايا الانعطاف، وذكر فيه: تجربتين، وبرهاناً رياضياً، وشكلاً هندسياً.

**الفصل الخامس:** في الكلام على الخيال وبيان مواقعه، وذكر فيه: ست مسائل، وتجربة، وأربعة



براهين رياضية، وأربعة أشكال هندسية.

وخاتمة المَرَصِد: في أغلاط البصر بالانعطاف، وذكر فيه: إحدى عشرة علّة للإبصار، وتجرتين، وثلاثة عشر برهاناً رياضياً، وثمانية عشر شكلاً هندسياً.

وفصل: في معرفة علل الأغاليط الواقعة في الأبعاد والمقادير التي في الأجرام السماوية بزوايا الانعطاف. وذكر فيه: صدرًا، ومبادئ، وأربعة براهين رياضية، وأربعة أشكال هندسية.

وخاتمة الفصل بل فصل خامس: في اختلاف منظر القمر، وانعطاف البصر عند مقعر الأثير، وذكر فيه: برهانين رياضيين، وشكلين هندسيين، وبقية أغلاط البصر بالانعطاف.

### المبحث الثاني

#### طريقة المؤلف في تأليف الكتاب

أتبع تقي الدين في تأليف كتابه طريقة صرّح بجانب منها في أول الكتاب، وجانب آخر عُلِمَ من دراسة الكتاب دراسة مستفيضة وواعية، وسوف أذكر طريقته مبتدئاً بما صرّح به ومتبعاً بما عُلِمَ وتوصل إليه من الدراسة، ومصحوباً ببعض الأمثلة التي تجلّي هذه الطرق:

#### ١- الاختصار:

وهو من الأمور الأساسية المحورية التي قام عليها الكتاب، بل هو من الدوافع التي دفعت تقي الدين لتأليف الكتاب، بعد أن وجد كتاب «تنقيح المناظر» قد استطرّد إلى كمالات لا يخلُ بمقصود الكتاب تركها، بل ويحصل لمطالعه وقارّنه ودارسه الملل وصعوبة مواصلة الدراسة والربط بين مواضيعه ومفاهيمه، فحرص على أن يكون مختصر العبارة.

واختصار المؤلف لهذه الكمالات ظهر في بعض الموضوعات ذات الصلة بـ «علم المناظر»، فقام تقي الدين بحذف الاستطراد في هذه الموضوعات، والإبقاء على ما له صلة وثيقة بموضوع الكتاب، ويظهر هذا في اختصار:

١- موضوعات الفلك، التي استطرّد الفارسي وابن الهيثم فيها، وذلك كالقضية التي ذكرت في أوائل الكتاب والمتعلّقة بكيفية إشراق الأضواء في المقصد الخامس من الفصل الثالث<sup>(١)</sup>، وزاد عليها بعد ذلك الفارسي مسألة طويلة<sup>(٢)</sup>.

٢- موضوعات التشريح، كالتّي في أوائل الكتاب والمتعلّقة بموضوع تشريح العين وتركيبها

(١) تنقيح المناظر (٧٢/١).

(٢) تنقيح المناظر (٧٨/١-٨٩).



وكيفية عملها، فقد أطل فيهما الفارسي جدًا<sup>(١)</sup>.

٣- البراهين الهندسية المطولة التي يغلب عليها التعقيد الشديد، لدرجة عدم إمكانية تصورها أحيانًا، كما في موضوعات خيالات المراثي.

٤- الأمور نادرة الوقوع قليلة الجدوى، كما في أوضاع المرئي المعترض للمرآة الكرية المحدبة التي بينه وبين البصر، فإنه قد يقع في بعض أوضاعه أن يرى بالانعكاس مساويًا لرؤيته بالاستقامة، أو أعظم، وهو نادر جدًا، وبيان يحتاج إلى طرق وبراهين وأشكال مبنية على قواعد هندسية ومساائل حسابية صعبة التحصيل: ولما كانت قليلة الجدوى، نادرة الوقوع، أضربنا عنها صفحًا<sup>(٢)</sup>.

وكما في بعض حالات أغلاط البصر بالانعطاف: ولم نتعرض إلى تحديد ذلك تبعًا لما تقدمنا من أصحاب المطولات، ولأنه يحتاج إلى مقدمات كثيرة؛ من: ...، وليس فيه طائل، سوى التطويل<sup>(٣)</sup>.

## ٢- الوضوح:

وهو من الأمور الأساسية التي تحرى تقي الدين توفرها في تصنيفه للكتاب أن يكون واضح الإشارة، كي يظهر ما في الكتاب من مباحث واكتشافات ومساائل علمية وعملية، ربما تكون غير واضحة في الكتاب الأصل بسبب صعوبة عباراته على المتأخرين، ولذلك نرى المؤلف قد أطل في أمور وإثباتات وبراهين قد أشار إليها فقط الفارسي وابن الهيثم من قبله، كما أنه أوضح الكثير من الأمور المشاهدة والمعاينة وأبرز تعليقاتها وأبان تفسيراتها، بصورة دقيقة ومحكمة، كما في مسائل أغلاط البصر.

ونراه من ناحية أخرى، يُعرض عن تصوير المسائل البعيدة الوضوح، كما في رؤية المرئي المعترض على سطح المرآة المسطحة وموازياتها، ولكل نقطة منه سطح خيال على حدة، فإن في تصوّر تصويره عُسر أقوى من تصوّره عَرِيًّا عن الصّورة، ولذلك تركنا التّصوير<sup>(٤)</sup>.

وسوف يرى القارئ والدارس هذا الوضوح في الكتاب، ولن يجد في مطالعته ودرسه وقراءته عناء في فهمه وتصور مسائله، إلا في القليل النادر الذي نجد تقي الدين قد بذل فيه جهده لتوضيحه وتيسيره.

## ٣- إحصاء القضايا الكلية لـ «علم المناظر»:

حرص تقي الدين في كتابه أن يُحصى قضايا «علم المناظر» الكلية المهمة، بعد أن فات الكتاب

(١) تنقيح المناظر (١/١٢٦-١٩٢).

(٢) نور حذقة الأبصار ص (٣٤٣).

(٣) نور حذقة الأبصار ص (٣٩٨).

(٤) نور حذقة الأبصار ص (٣٣٥).

الأصل بعضُ مهمات هذا العلم باستطراده إلى قضايا أخرى، فلذلك نرى تقيَّ الدين يتعرض للقضايا والمسائل التي قصدها أهل المناظر بالبحث محترِّزاً من الزيغ عنها إلى أمور لا تحقق هذه المقاصد وإن كانت مهمة في ذاتها، فيركِّز اهتمامه على قضايا الإبصار وكيفيته، والأضواء وكيفية إشراقها، والمرآيا وانعكاس الضوء عليها، والمشفَّات وعملها في الانعطاف، وأغلاط البصر الحاصلة في كل هذا... إلخ.

وسنرى في فصل موضوعات الكتاب من هذه الدراسة إحصاء تقيَّ الدين لمعظم موضوعات «علم المناظر» الرئيسية الأساسية إلى زمانه.

#### ٤- الحفاظ على الفوائد المهمة:

وهذه من الطرق التي أعلى بها تقي الدين كتابه، أن يقيد الفوائد والفرائد المهمة ويحرص على ذكرها سواء أكانت صغيرة أم كبيرة، دفعاً لما رآه خللاً في كتاب «تنقيح المناظر». ومن أجل هذه الفوائد التي قيدها تقيَّ الدين وأظهرها ما ذكره في خواص الأضواء أن الضوء عرَّض يحتاج إلى جوهر يقوم به،... إلخ<sup>(١)</sup>. وهذه الفائدة المهمة الكبيرة خلا منها كتاب «تنقيح المناظر» بالرغم من أن بعض المتقدمين قد ذكرها، فحرص تقي الدين على إثباتها وعدم مغادرتها. ومن هذه الفوائد أيضاً: أن جملة الضوء نتيجة إشراقه كرياً تكون ممتدة على الاستقامة، فتقاطع بعض أشعته، وتتوازي بعضها، وتتباعد بعضها<sup>(٢)</sup>. ومنها: أن اختلاف جهتي ورود الأشعة إلى الثقب وصدورها عنه، يؤدي لزائماً إلى الانخراط، وتعيَّن المقادير في الأرصاد بتحقيق الأبعاد<sup>(٣)</sup>.

ومنها: أن الأضواء الصادرة عن صَقِيلٍ، كالمرآة، تنقل صورة لَوْنِ الصَّقِيلِ<sup>(٤)</sup>. وغير ذلك من الفوائد التي سنراها في ثنايا الكتاب، والتي سنذكرها في الآتي من الدراسة.

#### ٥- الترتيب:

حرص تقيَّ الدين على ترتيب كتابه في الجملة كترتيب كتاب «تنقيح المناظر»، على ما تقدَّم بيانه، ومع ذلك فقد حرص أيضاً على الترتيب الداخلي بأن يذكر مسائل الفصول مرقَّمة ومرتبة بحسب الترتيب العلمي والاستتاجي، بحيث تسلم كلُّ فقرة القول إلى التي بعدها. وحرص على الترتيب داخل كلِّ فقرة، بأن يذكر الحقيقة العلمية وربما تكون مع بعض الشرح،

(١) نور حذقة الأبصار ص (٢٢٣).

(٢) نور حذقة الأبصار ص (٢٢٦).

(٣) نور حذقة الأبصار ص (٢٢٩).

(٤) نور حذقة الأبصار ص (٢٣٣).

ثم يذكر اعتبار ذلك؛ أي: التجربة العملية لإثبات هذه الحقيقة، ثم يذكر بيان ذلك؛ أي: البرهان الرياضي والهندسي.

كما أنه إذا تعددت الاعتبارات فإنه يتبعها بحاصل لهذه الاعتبارات، وحاصل للخواص، وحاصل الأشكال.

وربما أتبع ذلك كلمة: بيان، أو تنبيه، أو تمة، أو تحقيق، أو تنقيح، أو تكملة، أو تهذيب، أو سؤال وجوابه، بحسب ما يقتضيه الحال.

ومن تمام ترتيبه في الكتاب أنه يختم الفصل بحاصل له، ويختم المرصد بخاتمة.

#### ٦- التجميع:

والمراد به تجميع شتات الموضوع الواحد في موضع واحد؛ فإن كثيراً ما يذكر ابن الهيثم ويتبعه الفارسي الموضوع الواحد مفرداً ومتناثراً في مواضع متعددة؛ وذلك بحسب ما يقتضيه البحث من ذكر أجزاء الموضوعات كمقدمات أو نتائج. ولكن تقي الدين في كتابه جمع متناثر الموضوع في موضع واحد بكل أجزائه ومسائله.

ومثال ذلك: موضوع علل المعاني التي لا يتم الإبصار إلا باجتماعها، فقد ذكر في المناظر والتنقيح في عدة مواضع<sup>(١)</sup>، فجمعها تقي الدين في أول الفصل السادس من المرصد الأول تحت عنوان: أغلاط البصر.

وكذلك، تقسيم أنواع أغلاط البصر العشرة على مقالات المعاني المدركة الاثنتين والعشرين، فقد جمعها تقي الدين في فصل واحد، وهي في المناظر والتنقيح في ثلاثة فصول<sup>(٢)</sup>.

ومن تجميعه أيضاً، أنه جمع بعض ما ذكره الفارسي في إضافاته على المناظر وهي الخاتمة والذيل واللاحق في موضع واحد داخل الكتاب، بل ربما كان في أوائل الكتاب؛ مثل: كلام ابن الهيثم في رسالة الإظلال والفارسي في تحريره لها فجمعه تقي الدين ووضعه في الفصل الثاني من المرصد الأول<sup>(٣)</sup>.

#### ٧- الدمج:

كثيراً ما يدمج تقي الدين في كتابه بين أشياء متعددة؛ كأن تكون تجارب أو مشاهدات أو براهين أو مسائل... إلخ، فيدمجها بحسب ما يقتضيه الحال، وهذا كثير في كتابه.

ومن ذلك: دمج بين المعاني المدركة الموزعة على أغلاط البصر، ودمجه بين المشاهدات المتعددة

(١) تنقيح المناظر (١/٢٣٨-٢٤٢)، (١/٣٥٨-٣٤٨)، (١/٣٦٦-٣٩٣)، (١/٣٩٤-٤٠٠).

(٢) تنقيح المناظر (١/٤٠٦-٤١٣)، (١/٤١٤-٤٢١)، (١/٤٢٢-٤٨٥).

(٣) نور حدة الأبصار ص (٢٢٦-٢٢٨).

لكل واحد من المقالات<sup>(١)</sup>.

ودججه بين عدة أشكال هندسية؛ كدججه أشكال مواقع نقاط الخيال ونسبها العشرة في ستة<sup>(٢)</sup>.  
ودججه بين عدة اعتبارات في تجربة واحدة؛ مثل: دججه في آلة اعتبار الانعطاف لسهم مخروط الشعاع العمود على المخالف الأغلظ والبلور والمخالف الألفظ، مع سهم مخروط الشعاع المائل أيضًا<sup>(٣)</sup>. إلى غير ذلك من المسائل.

#### ٨- النقد:

يظهر ذلك فيما خالف فيه تقي الدين صاحب التنقيح أو صاحب المناظر، فيتضح من خلال ذلك أن تقي الدين لم يكن يسلم لكل ما يرد إليه من مسائل أو براهين أو معارف، بل كان يجري عليها منهجه الذي رسمه في أول الكتاب ليصل إلى صحة هذه الأمور أو خطئها، ففي الأولى يكتفي بإقرارها وإثباتها في الكتاب، وفي الثانية كان يتناوله بالتصحيح والنقد.

ولكن اللآفت للانتباه هنا هو الطريقة التي استخدمها في النقد، فنجد أن تقي الدين رحمه الله لم يستخدم طريقة التشنيع على صاحب القول المخالف، بل ولم يتبع في الأكثر طريقة قال فلان: كذا، وقلت: كذا، وإنما كان رحمه الله يورد المسألة مقررًا لما يراه صوابًا دون التشنيع أو الاحتقار للقول المخالف، وفي الغالب دون التعرض لهذا القول من الأساس، وأحيانًا يذكر المسألة على صورة سؤال له إجابتان هما أقوال من تقدمه، ثم يجيب هو عن هذا السؤال.

وأقصى ما رأيت من العبارات في هذا المضمار قوله في إحدى المسائل بعد أن عرضها: ولا يخفى ما فيه<sup>(٤)</sup>. هكذا بكل أدب ولطف عبارة.

وكان تقي الدين في ذكره لابن الهيثم أو الفارسي يشفعه بالترحم عليهما، فضلًا عما ذكره في مطلع كتابه من الثناء عليهما والدعاء لهما كالطر الوابل والنسمة البهية.  
وعلى كل الأحوال، ستجد أمثلة لهذه الخطوط العريضة لطريقة تقي الدين في النقد مبثوثة في ثنايا الكتاب.

ولم يكتف تقي الدين بنقد ما جاء في الكتاب الأصل لابن الهيثم والفارسي، بل وقد تعرض بالنقد أيضًا لبطلميوس في كتابه المجسطي وفي كتابه المناظر، وصحح ما توصل إليه بطلميوس من نتائج في اختلاف منظر القمر وغيره، بطريقة بديعة وأسلوب مهذب كقوله بعد أن عرض كلام

(١) نور حذقة الأبصار ص (٢٤٧).

(٢) نور حذقة الأبصار ص (٣٢١).

(٣) نور حذقة الأبصار ص (٣٦٢-٣٦٨).

(٤) نور حذقة الأبصار ص (٢٥٩).

بطلميوس: أَحْبَبْنَا أَنْ نَتَكَلَّمَ عَلَى هَذِهِ الْجُمْلَةِ عَلَى ... إلخ<sup>(١)</sup>، وقوله: وَنَحْنُ نَقَرُّ فِي الْاِخْتِلَافِ بَيْنَ ... إلخ<sup>(٢)</sup>.

### ٩- التَّفْرِيع:

من الطُّرُق التي سلكها تقي الدين في الكتاب هو تفريع المسائل الجديدة المبكرة على مسائل وقضايا المناظر المذكورة والمقررة في الكتاب، أو استثمارها واستخدامها في مسائل أخرى. ويظهر ذلك بوضوح فيما فعله تقي الدين في خاتمة المرصد الثالث والأخير وهو عن أغلاط البصر بالانعطاف، فقد فَرَعَ عليه تقي الدين فصلاً في معرفة علل الأغاليط الواقعة في الأبعاد والمقادير التي في الأجرام السماوية بزوايا الانعطاف، استهله بمبادئ من علم الطبيعة وعلم الهيئة، ومثلياً بقواعد الانعطاف وأغلاط البصر، ومستخدمًا للبراهين الرياضية والأشكال الهندسية، ليتوصل إلى نتائج مهمة في علم الفلك، منها أن صُور الكواكب والأبعاد التي بينها ومقاديرها تُرى أصغر ممَّا هي عليه في زَوَايا رؤية الاستقامة لو كان المُشَفُّ واحدًا، فلا تُرى بأعيانها، ولا من مَوَاضِعِهَا، ولا تُرى مقاديرُها على ما هي عليه<sup>(٣)</sup>.

ثم يفرِّعُ تقي الدين فرعًا على هذا التفريع، فيعقد خاتمةً للفصل، ولأهميته وعلو شأنه قال: بل فَضُّ خَاتَمِهِ، ففي الحقيقة يعتبر هذا هو ذروة ما توصل إليه تقي الدين رحمه الله في الكتاب، واستخدم في هذه الخاتمة ما ذكرناه من قواعد الهيئة والانعطاف والبراهين الرياضية والهندسية مع ما قرره في الفصل المتقدم، ليتوصل إلى حساب مقدار اختلاف منظر القمر واختلاف الأفقين<sup>(٤)</sup>.

ثم بعد هذين التفريعين يعود تقي الدين بعد ذلك لبيان بقية أغلاط البصر بالانعطاف<sup>(٥)</sup>.

### ١٠- الاعتماد على التجارب والملاحظة والمعاينة والإحساس والبراهين الرياضية:

ما من مسألة يعرض لها تقي الدين في كتاب «نور حُدُقَة الأبصار» إلا ويعضدها بتجربة تثبتها وتبين حقيقتها، أو بمشاهدة في الواقع، أو بمعاينة حقيقية، أو بإحساس الخواص البشرية، أو ببراهين رياضية وأشكال هندسية، أو تكون المسألة بدهية الاعتبار.

وهذا نجده من أول الكتاب إلى آخره، ويظهر ذلك جليًا من مطالعة الكتاب، ومن فصول الدراسة الآتية التي نتحدث عن مصادر الكتاب والجديد فيه.

(١) نور حُدُقَة الأبصار ص (٤١٨).

(٢) نور حُدُقَة الأبصار ص (٤٢٠).

(٣) نور حُدُقَة الأبصار ص (٤١٦).

(٤) نور حُدُقَة الأبصار ص (٤١٨-٤٢٢).

(٥) نور حُدُقَة الأبصار ص (٤٢٣).



## ١١- اختصار النقول:

يختصر ابن معروف في كتابه النصوص المنقولة من المصادر الأخرى، فدائماً ما يركز على الفقرات والعبارات التي هي محل الشاهد من النص المنقول، وكثيراً ما يختصر العبارة بتصرف فيها دون محافظة على ألفاظها.

ومن ذلك اختصاره لكلام الفارابي في «الجمع بين رأيي الحكيمين أفلاطون وأرسطو» في مسألة كيفية الإبصار<sup>(١)</sup>، ولكلام السهروردي في نفس المسألة<sup>(٢)</sup>، وغيره مما سيأتي في مصادر الكتاب.

## ١٢- التنقيح والتهذيب والإصلاح والتشذيب:

قد اهتم تقي الدين بكتابه «نور حدة الأبصار ونور حدة الأنظار» قبل تأليفه له وأثناء تأليفه وبعد تأليفه.

أما قبل تأليفه: فبمطالعة ودرس كتاب «تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر» دراسة جيدة مصحوبة ببرهنة قضاياء، مضافاً إليه غيره من الكتب كمناظر إقليدس وغيره.

وأما أثناء تأليفه: فباتباع الطريق ذي الإحدى عشرة خطوة التي تقدّم ذكرها.

وأما بعد تأليفه: فمراجعتة في نُسَخه شبه النهائية، وقد أخبرنا تقي الدين في مطلع الكتاب عن طريقة مراجعته فقال: وما زِلْتُ في تنقيحه وتهذيبه وإصلاحه وتَشْذِيبه<sup>(٣)</sup>.

وهذه المصطلحات الأربعة قريبة المعاني، وكلها تعني حذف كلمات وجمل وفقرات لا تتناسب مع مراد المؤلف في طريقته التي سلكها والهدف الذي رامه، أو إضافتها، أو إصلاحها.

وهذا يتضح في النسخ المخطوطة التي كانت تحت يد المؤلف، فيظهر فيها بوضوح هذه الإجراءات وكثرتها، وهو ما سأبحثه في الباب الرابع.

## المبحث الثالث

## طريقة المؤلف اللغوية في الكتاب

مرآة الكتاب تظهر في طريقته اللغوية وتراكيبه النحوية، وهي من السمات المميزة للمؤلفين، فما من مؤلف إلا وتظهر طريقته اللغوية والنحوية في كتبه حتى يصل الأمر بالمتقنين وذوي الشأو منهم أن تُعرف كتبه بها، فلا تخطئه الأفهام ولا تستغرقه الأروهام.

(١) نور حدة الأبصار ص (٢١٧).

(٢) نور حدة الأبصار ص (٢١٧).

(٣) نور حدة الأبصار ص (٢١٣).



وإن مؤلفنا قد تميَّز بأسلوبه اللغوي العربي ونظمه ونثره المتميَّز النمط، كما تقدم ذكره في الباب الأول. وما يعنينا هنا هو طريقته اللُّغوية والنُّحوية في هذا الكتاب على وجه الخصوص. فأما طريقة المؤلف اللغوية في كتابه فقد تميَّزت بعدة صفات، منها:

#### ١ - الفصاحة والبلاغة:

غلب على استعمال المؤلف في كتابه الكلام الفصيح واضح المعنى جيد السبك الجاري على القياس الصرفي، وفي الوقت نفسه بليغاً ملائماً للموطن الذي يُقال فيه والأشخاص الذين يُخاطبون به.

ويظهر هذا بجلاء في مقدِّمة الكتاب، وفي ثنياه بدرجته أقل؛ فنجد عبارات حمد الله والثناء عليه والصلاة على نبيه محمد صلى الله عليه وسلم وعلى آله وأصحابه التي استعملها المؤلف عباراتٍ جزلةً عذبةً مطابقةً لموضوع الكتاب وفحواه، ومؤثِّرةً في النفس أثراً خلاباً. وكذا الشأن في وصفه لحاله في مطالعة العلوم وتحصيلها وخاصة «علم المناظر»، ووصفه لحاله مع كتاب «تنقيح المناظر» ومؤلفيه.

ويشتدُّ الأمر ويعلو عند وصفه للمُهدى إليه الكتاب، فنجد في إهدائه للسلطان مراد الثالث استعمل من الكلام والعبارات اللاتقة بحال السلطنة والإمارة، وفي إهدائه لقاضي القضاة ملا جلبي عبد الكريم أفندي استعمل اللاتق والملائم بحال القضاة والعلماء.

كما أنه استعمل في ثنياه الكتاب الألفاظ البيِّنة المعنى الدالَّة عليه بغير عنت ومشقة، والملائمة لحال الكتاب والمرام منه وهو الاختصار، ولحال المتلقين له من أهل عصره من القارئ والدارسين وأهل العلم. فلم يستطرد المؤلف ويُنطَب في الكلام، ولم يخل بالمعنى المقصود منه. وربما ظنَّ ظانُّ أنه قد حوى في بعض مواضعه كلمات غير مألوفة الاستعمال، ولكنها في الحقيقة مألوفة بين النابهين من الكتاب والأدباء، متداولة على ألسنتهم وتجري بها أقلامهم، وإن كانت غير ذلك عند غيرهم.

وربما يُظنُّ أيضاً أنه استعمل كلمات غير واضحة المعنى وصعبة اللفظ، وهذا في الحقيقة لتدهور لغتنا تبعاً لتأخر زماننا، مع الكساد العام لسوق العربية في جميع الأقطار، وقلة حيلة أصحابها في دورها المنوطة بها.

وربما توجد كلمة أو كلمتان لم تجر على القياس الصرفي، مثل استعماله كلمة: «صادي» بياء، وجادتها بغير ياء، ولكنها جاءت لتحقيق السَّجع مع قوله: «الأعادي».

#### ٢ - المحسنات اللفظية:

استعمل المؤلف لتزيين ألفاظه ومعانيه في كتابه عددًا من المحسنات اللفظية، وقد امتلأت

مقدمة الكتاب بها، ومنها:

### أولاً: الجناس:

استعمل المؤلف في كتابه ألفاظاً تتشابه في النطق وتختلف في المعنى.  
ومن ذلك: ما ذكره في عنواني الكتاب، فقال: «نور حذقة الأبصار ونور حذقة الأنظار»،  
و«نور حذقة الأبصار ونور حذقة الأنظار». فهنا جناس غير تام بين: «نور» و«نور»، وبين: «حذقة»  
و«حذقة» و«حقيقة»، وبين: «الأبصار» و«الأنظار».

ومن جناسه غير التام أيضاً قوله: ونصلي ونسلم على أشرف رُسُلِهِ وعباده، وأزأف أنبيائه  
بالمؤمنين من عباده.

وقوله في مقدمة الكتاب: وأورقت أنجُم أنواء أنجُم. فهنا جناس تام بين «أنجُم» الأولى، وهي  
ما لا ساق له من النباتات، و«أنجُم» الثانية، وهي الكواكب والأجرام السماوية المضيئة بذاتها.  
وغير ذلك في مقدمة الكتاب كثير.

### ثانياً: الاقتباس:

ضمّن المؤلف كتابه شيئاً من القرآن الكريم من غير دلالة على أنه منه.  
ومن ذلك: قوله في أول جملة في الكتاب: الله نُورُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ.  
وقوله: فسبحان مَنْ صَوَّرَ فَسَوَّى، وأعطى كُلَّ شَيْءٍ خَلْقَهُ ثم هَدَى.  
وقوله: فسبحان مَنْ أَعْطَى كُلَّ شَيْءٍ خَلْقَهُ ثم هَدَى.

### ثالثاً: السجع:

استعمل تقي الدين في كتابه توافق الفاصلتين في الحرف الأخير كثيراً.  
وقد نثر المؤلف مقدمة الكتاب كلها على سجع، متساوي الفقر، رصين التركيب، سليم من  
التكلف إلى حدٍّ ما، خالٍ من التكرار في غير فائدة.

### ٣- إبراز المعاني:

استطاع المؤلف أن يبرز معاني كتابه على نحو ما أراد وعلى وفق ما وعد، وذلك باستعماله عدة  
طرق، منها:

### أولاً: الكلام الخبري:

لما كان الغرض من الكتاب هو الوصول إلى الاكتشافات العلمية للظواهر الكونية وإجراء  
الأبحاث للحصول على نتائج حقيقية مطابقة للواقع، كان الأسلوب المستعمل حينئذ لإدراك ذلك  
هو الكلام الخبري.

وقد حَقَّقَ الكلامُ الخبري هنا غرضه من إفادة المخاطبين الأحكام التي تضمَّنَها الكتاب. وقد استعمل المؤلف الكلامَ الخبري الابتدائي الخالي من أدوات التوكيد غالباً؛ وذلك لخلوّ أذهن المطالعين والقارئين والدارسين للكتاب عن هذه المعارف في الغالب. ونادراً ما استعمل المؤلف الكلامَ الخبري الطلبي المستخدم فيه أدوات التوكيد؛ لقلّة المتردِّدين في هذه المعارف والأحكام. وانعدم الكلامُ الخبري الإنكاري في استعمال المؤلف؛ لعدم وجود المنكرين لأبحاثه ونتائجه، ولذا لم يكثر من المؤكّدات.

#### ثانياً: الإيجاز:

اختار المؤلفُ للتعبير عما في نفسه طريق الإيجاز، وهو ما أشار إليه في مقدمة الكتاب، وقد حَقَّقَ ذلك بأن جمع المعاني المتكاثرة تحت اللفظ القليل مع الإبانة والإفصاح. ولما كان الكتاب مؤلّفاً في الأصل على كتاب آخر، كان الجاري على طريقة المؤلف هو إيجاز الحذف، وهو قيامه بحذف كلمة أو جملة أو أكثر مع الإبقاء على قرينة تعيّن المحذوف وترشد إليه. وكان إيجازُ القصر - وهو تضمين العبارات القصيرة معاني كثيرة من غير حذف - قليلَ التناول في عمل المؤلف. إلّا أنّنا نجد أن هناك العديد من العبارات التي لم تُسر على طريقة الإيجاز التي ابتغها المؤلف، وإنما نَحَت إلى طريق المساواة، وهو وجود المعاني بقدر الألفاظ، والألفاظ بقدر المعاني، لا يزيد بعضها على بعض، ولعلّ هذا بسبب طبيعة الكتاب العلمية والتجريبية التي تحتمُّ عليه الدقّة ومراعاة المقدمات والنتائج، والتقارير والبراهين. وربما تطرّق المؤلف إلى طريق الإطناب القائم على زيادة اللفظ على المعنى؛ لفائدة رجاها من فضل أو عموم أو تقرير أو توكيد... إلخ.

وعلى كل الأحوال، فقد ابتعد المؤلف تماماً عن طريق التطويل أو الحشو.

#### ثالثاً: براعة الاستهلال:

وهو البدء بما يكون فيه إلماخٌ إلى المقصود الأول من النص، وقد استخدمه المؤلف هنا فقال في مطلع كتابه بعد البسملة: اللهُ نُورُ السَّمَوَاتِ والأَرْضِ، مَنْوَرُ أَفُق... إلخ. فيشير المؤلف بذلك إلى مقصود النص وموضوع الكتاب وهو البحث عن النور والأضواء والإبصار وما في معناه وما يدور في فلكه. هذا، مع تضمُّنه لحُسْنِ سبك، وعذوبة لفظ، وصحة معنى، إذ هو مقتبس من القرآن الكريم. مع ما فيه من إبداع يجذب الانتباه ويأسر المتلقي سامعاً أو قارئاً.

## ٤- الأسلوب العلمي:

انتهج المؤلف للمعنى المصوغ في الفاظ مؤلفة على صورة ما هو أقرب لنيل الغرض المقصود من الكلام.

فتوزع أسلوبه بين الأسلوب الأدبي والأسلوب العلمي، فاختصت المقدمة بالأسلوب الأدبي، وما فيه من جمال ناشئ من خياله الرائع وتصويره الدقيق وتلمسه لوجوه الشبه البعيدة بين الأشياء، مع إلباسه المعنوي ثوب المحسوس، وإظهار المحسوس في صورة المعنوي.

ثم استفاد المؤلف بعد ذلك في الكتاب بالأسلوب العلمي؛ لأنه أقرب للحصول على المعاني المقصودة، وللوصول إلى الأحكام المطلوبة، فموضوع الكتاب يحتاج إلى الهدوء، والمنطق السليم، والفكر المستقيم، والبعد عن الخيال الشعري، ومخاطبة العقل، ومناجاة الفكر، وهذا كله سمات الأسلوب العلمي.

كما أن المؤلف قد أخذ على عاتقه وضوح العبارة وبيان الإشارة، ونيل هذا لا بد فيه من استعمال الأسلوب العلمي فإنه من أظهر ميزاته.

وقد ظهر أثر قوة الأسلوب العلمي للمؤلف في سطوع بيانه، ورصانة حججه، ويتضح ذلك في اعتماده على التجارب العملية، وفي برهنته بالطرق الرياضية والهندسية، وفي سلوكه المنهج العلمي التجريبي القائم على التحرير والنظر والاستقراء والنقد والتمييز وتحكيم العقل الصحيح واعتبار الحواس.

كما ظهر أثر جمال هذا الأسلوب في سهولة العبارة، وسلامة اختيار الكلمات، وحسن تقرير المعنى في الأفهام من أقرب وجوه الكلام، ويتضح ذلك مثلاً في استعمال: «الاعتبار» للدلالة على التجربة، و«البيان» للدلالة على البرهان الرياضي الهندسي، واستعمال «المقاصد» و«الخواص» و«التكملة» و«التنبيه» و«التحقيق» و«التنقيح»... إلخ.

كما ظهر دقة هذا الأسلوب في حسن التقسيم، والبدء بالمقدمات، والوصول إلى النتائج، ويتضح هذا في تقسيم المؤلف لكل فصول الكتاب إلى نقاط وترتيبها ترتيباً تصاعدياً من البدهيات والمقدمات ووصولاً إلى الحقائق والنتائج.

وقد احترز المؤلف في أسلوبه العلمي عن الألفاظ المشتركة، كما تنحى عن المجاز ومحسنات البديع، إلا ما جاء منه عفواً من غير أن يمس أصلاً من أصوله أو ميزته من ميزاته.

وإن كان ربما توجد بعض السياقات التي تحتاج إلى مزيد تأمل لفهمها، وإلى تقليب النظر فيها للوقوف على فحواها، وهذا لا يتخلو منه كتاب، فضلاً عن كونه في العلوم التجريبية.

## ٥- مصطلحات علم الفلك:

يظهر من مطالعة الكتاب ودَرْسِه تأثر المؤلف بمصطلحات علم الفلك، حتى إنه استعمل هذه المصطلحات في مقدمته الأدبية للكتاب، فظهرت فيه عبارات مثل: «أشعة»، «الفلك الدوار»، «البروج»، «الكون»، «أنجم»، ... إلخ. واستعمل في تقسيمه للكتاب مصطلح «مرصد»، وقسّم الكتاب إلى ثلاثة مراصد.

كما أنه لتعرّضه للقضايا الفلكية في ثنايا الكتاب فقد استعمل الكثير من هذه المصطلحات مثل: «الأجرام الفلكية»، «مقعر الفلك»، «كرة السماء»، «الأفق الحقيقي»، «سمت الرأس»، ... إلخ. ويرجع إدخال هذه المصطلحات الفلكية في الكتاب -وموضوعه في المناظر- إلى تأثر المؤلف بعلم الفلك، بل وتخصّصه فيه تعلّمًا ودَرْسًا وممارسةً، مع كثرة تأليفه فيه التي صبغت بهذه الصبغة الفلكية، بالإضافة إلى عمله في الرصد، واختراعه العديد من الآلات الرصدية، وتعيينه كبير المتجمين في استانبول.

## ٦- مصطلحات القضاء الشرعي:

نجد المؤلف قد استعمل في كتابه عدّة ألفاظ ومصطلحات متداولة بين القضاة الشرعيين في فصل المنازعات والخصومات التي تكون بين الناس، وذلك مثل: «البيّنات»، «الحجج»، «الشهود»، «الخصوم»، ... إلخ.

وبالطبع هذا يرجع إلى تأثر المؤلف بمهنته في القضاء الشرعي الذي تقلّدَه في مدة حياته في نابلس بالشام وفي مصر، قبل أن يصل إلى أعلى المناصب في الفلك والرصد في استانبول.

## المبحث الرابع

## طريقة المؤلف النحوية في الكتاب

طريقة المؤلف النحوية معتادة، غير متميّزة بمدرسة من المدارس المشهورة أو المعروفة، ولكنها على المستقر عليه الحال عند النحويين بعد عصر النضوج والتمام. وقد أتت طريقته أيضًا قديمة رصينة مما يشهد على تضلّعه بالعربية وقواعدها.

إلّا أنني وجدت أشياء قد اتّصفت بها وهي من غير المعتادة في الأسلوب النحوي، ومن ذلك:

## ١- إعرابه خبر «كان»:

وجدت المؤلف في بعض المواضع يرفع خبر «كان»، وحقّه النصب، ومن هذه المواضع:

قوله: فكان السّطّحان متوازيان، وكان مركزهما واحد.



وقوله: إن كان المِثْلان مُتَّفِقًا الجهة.

وقوله: إذا كانت الصفتان صِفَتًا قُبِحَ في المَرثِي.

وقوله: فكان قَوْسًا (رد) (ره) متساويان.

وقوله: يكون زاويتا (ركج) (رجك) متساويتان.

والملاحظ أن خبر «كان» في كل هذه المواضع مثني مرفوع.

وهذه المواضع المتقدمة مما اتفقت عليها النسخ، وهناك مواضع أخرى أُجري تعديل في بعض النسخ لنصب خبر «كان»، ومن هذه المواضع:

قوله: وكان (ج د) (ح ر) متساويين.

وقوله: فمتى كان مركزُ البصرِ على (ر)، ونقطتا (ل) (م) مرثيتين.

فجاء الخبر في نسختين من النسخ المخطوطة: متساويان، مرثيتان. وجاء في نسختين: متساويين، مرثيتين. ويظهر في نسخة منهما التصحيح عليها.

وكذلك الحال مع خبر أخوات «كان»، فوجدته يرفعه في موضع، وحقُّه النصب، وهو قوله: فلا يَرِدُ أنَّها هواءٌ يتلَطَّفُ مرتبةً بعد مرتبةٍ إلى أن يَصِيرَ نارٌ فلا يَحْصُلُ فيه انعطافٌ.

وهو مما اتفقت عليه النسخ هكذا. والصواب أن يقول: نازًا.

٢- إعرابه اسم «أن»:

وجدت المؤلَّف في بعض المواضع يرفع اسم «أن»، وحقُّه النصب، ومن هذه المواضع:

قوله: فلأن للبلورة سطحان.

ونلاحظ أن اسم «أن» هنا مثني أيضًا، كما في الفقرة المتقدمة.

وأيضًا، هذه المواضع مما اتفقت عليه النسخ، وهناك موضع اختلفت فيها النسخ، وهو:

قوله: لأنَّ نقطتي (ر) (د) لا حَيَالَ لهما.

ففي نسختين: نقطتا. وفي نسختين: نقطتي. ويظهر في نسخة منهما التصحيح عليها أيضًا<sup>(١)</sup>.

٣- العدد والمعدود:

القاعدة النحوية: أن العددين الواحد والاثني يطابقان المعدود في التذكير والتأنيث، والأعداد من ثلاثة إلى عشرة تخالفه. وأمَّا الأعداد المركبة المحصورة في أحد عشر وتسعة عشر وما بينهما، فالعجز وهو عشر يطابق المعدود دائمًا، والصَّدر إن كان «أحد» أو «اثني» فيطابقانه، وإن كان من

<sup>(١)</sup> وردت عن العرب لغات ولهجات تلزم المثنى الألف والنون في جميع أحواله. انظر: النحو الوافي، عباس حسن (١/١٢٤) ط. دار المعارف، الثالثة.

ثلاثة إلى تسعة فيخالفونه. وكذا الأمر في الأعداد المعطوفة.

وقد وجدت المؤلف في مواضع من الكتاب لم يجر على هذه القاعدة، ومن ذلك:

قوله: فيكون مرثي الاعتبار عَشْرَة مرثي. والصواب: عشر مرثي.

وقوله: وذلك في ثمانية عشر خاصّة. والصواب: ثماني عشرة خاصة.

وقوله: وهي تسعة خواص. والصواب: تسع خواص.

وقوله: شملها بالاستقراء اثنان وعشرون مقالة. والصواب: اثنان وعشرون مقالة.

وتوجد أعداد مركبة قد اختلفت فيها النسخ المخطوطة، ومن ذلك:

قوله: وهي ثلاث عشرة خاصّة.

وقوله: فتَصِيرُ إلى إحدى عَشْرَة عِلَّة.

وقوله: وثلاثُ عَشْرَة ثانية.

ففي نسختين: ثلاثة عشر خاصة، أحد عشر علة، ثلاثة عشر ثانية. وهذا خطأ.

وفي نسختين: ثلاث عشرة خاصة، إحدى عشرة علة، ثلاث عشرة ثانية. وهذا هو الصواب،

ويبدو في إحدى النسخين أثر عملية التصحيح.

ويوجد موضع اختلفت فيه النسخ كثيراً، وهو قوله: إِنَّهُ مُشْتَمِلٌ على إحدى عَشْرَة مسألة.

ففي نسختين: أحد عشر. وفي نسخة ثالثة: إحدى عشر. وفي نسخة رابعة: إحدى عشرة. وهو

الصواب، ويبدو أثر التصحيح أيضاً.

#### ٤- تثنيته الممدود:

إذا ثَبَّتَ الاسم الممدود وكانت همزته زائدة للتأنيث قُلِبَتْ واوًا قولًا واحدًا نحو: صحراء:

صحراوان، وحسنا، حسناوان، وحمراء: حمراوان؛ لأن الأصل: صحر، حسن، حمر.

ولكني وجدت المؤلف قد ثَبَّتَ كلمة جوفاء: جوفاءين، فأبقى همزة التأنيث الزائدة لأن

الأصل: جوف، وذلك في قوله: ثم تفرّق هذه العَصَبَةُ إلى عَصَبَتَيْنِ جَوَفَاءَيْنِ مُتَشَابِهَتَيْنِ مُتساوِيَتَيْنِ.

وكذا هي في جميع نسخ الكتاب، والصواب: عصبتين جوافوين.

#### ٥- إعرابه الاسم المنقوص:

الاسم المنقوص إن كان غير منون لسبب يمنع التنوين؛ كإضافته أو اقترانه بأل أو تثنيته أو جمعه

جمع مؤنث سالم، فإنه ثَبَّتَ ياؤه، وتقدر الضمة والكسرة عليها وتظهر الفتحة. وإن كان خاليًا مما

يمنع التنوين فإنه تحذف ياؤه ويثبت التنوين في حالتي الرفع والجر مع تقدير الضمة والكسرة عليه،

وتثبت الياء والتنوين في حالة النصب.

ولكنني وجدت المؤلف في بعض المواضع يثبت ياء المنقوص الخالي مما يمنع التنوين في حالة الجر، ومن هذه المواضع:

قوله: وَتَرَنَّتْ رِيَانِقُ مَشَارِعِ شَرِيعَتِهِ لِكُلِّ صَادِرٍ أَوْ وَارِدٍ صَادِي.

وقوله: أَنْ نَصْنَعَ مِنْ هَذِهِ الْأَنْوَاعِ الثَّلَاثَةِ ثَلَاثَ مَرَاثِي.

وقوله: خِيَالَاتُ النُّقْطَةِ الْوَاحِدَةِ لِرَاثِي مُتَعَدِّ تَتَعَدَّدُ.

والجادة في هذه المواضع أن يقول: صَادٍ، مَرَاءٍ، لَرَاءٍ.

وهناك من العرب من يعامل المنقوص في حالتي الرفع والجر كما يعامله في حالة النصب. فيظهر الضمة والكسرة على الياء كما يظهر الفتحة عليها، وجاء على ذلك بعض الأشعار، ولكن اتفقت كلمة النحاة أنه ضرورة لا تجوز في حالة السعة، ويغتفر منها ما وقع فعلاً في الشعر ولا ينقاس عليها<sup>(١)</sup>.

ومن القواعد أيضاً: استعمال العدد (ثمان) استعمال المنقوص، فتثبت الياء في حالة الإضافة، وتحذف في حالة عدم الإضافة في الرفع والجر.

ولكنني وجدت المؤلف لم يجر على ذلك في موضع، فحذف الياء في حالة الإضافة، وهو قوله: وذلك ثمان خواص. والصواب: ثماني خواص.

#### ٦- إعرابه المفعول:

وجدت المؤلف يرفع المفعول في موضع من كتابه، وهو قوله: وَتَشُدُّ كُلَّ مِنْهُمَا إِلَى أَنْ يَقَعَ مَسْقَطُ الْحَجَرِ عَلَى ذَلِكَ الْخَطِّ.

والجادة أن ينصب المفعول في هذا الموضع، فيقول: وَتَشُدُّ كُلًّا مِنْهُمَا.

وقد ذكر النحاة أنه قد يرفع المفعول وينصب الفاعل عند أمن اللبس؛ كقولهم: خرق الثوب المسمار، ولا ينقاس ذلك بل يقتصر فيه على السماع<sup>(٢)</sup>.

#### ٧- إعماله المصدر واسم الفاعل واسم المفعول:

يكثر المؤلف من إعمال المصدر واسم الفاعل واسم المفعول عمل الفعل، وهو مما أعطى الكلام زيادة معنى وحسن صياغة وعلو قيمة. ومن أمثلة ذلك:

قوله: رُؤْيَا الْبَعِيدِ صَغِيرًا.

وقوله: رُؤْيَا السَّاكِنِ مَتَحَرِّكًا.

<sup>(١)</sup> شرح ابن عقيل على ألفية ابن مالك (٨٢/١) حاشية، ط. دار التراث ودار مصر للطباعة. القاهرة ١٤٠٠هـ / ١٩٨٠م.

<sup>(٢)</sup> شرح ابن عقيل على ألفية ابن مالك (١٤٧/٢).

وقوله: رؤية الطَّويلِ قصيرًا.

وقوله: إدراك البصرِ المبصرِ.

وربما ظنَّ ظانُّ أن المؤلفَ أخطأ في قوله: عاف الأثر. لأنه منقوص مضاف، والصحيح: عافي الأثر. ولكن الحقيقة أنه صحيح لأن «عافي» اسم فاعل وهو يعمل عمل الفعل لوقوعه خبرًا للمبتدأ، فتُحذف ياؤه ويثبت التنوين، وينصب مفعوله: «الأثر».

#### ٨- الفرق بين «إنا» و«إننا»:

استعمل المؤلف كلتا الكلمتين في الكتاب، وغلب على استعماله الثانية. وفي موضع من المواضع اختلفت نسخ الكتاب المخطوطة، فبعضها كتبت: «إننا»، وبعضها كتبت: «إننا»، وهو قوله في نسختين: فإننا نجد لها خيالًا غائصًا. بينما في نسختين أخريين: فإننا نجد لها ... والنون اللاحقة لكلمة «إن» هي نون الوقاية، ويجوز فيها الذكر والحذف هنا مع: إن، وأن، وكأن، ولكن. والنحاة لم يذكروا فرقًا بينهما في المعنى. وقد حاول بعض الباحثين الوصول إلى الفرق بينهما أن: «إن» التي معها نون الوقاية أكد من الخالية عنها، وأن النون ذكرت لغرض الزيادة في التوكيد. بينما يرى البعض أن: «إني» أفصح من «إنني»، ولا فرق بينهما في المعنى<sup>(١)</sup>.

(١) انظر: معاني الحو، فاضل صالح السامرائي (٣٢٨/١) ط. شركة العاتك لصناعة الكتب، القاهرة، توزيع مكتبة أنوار دجلة، بغداد، بدون تاريخ

## الفصل التاسع

### مصادر الكتاب

استعمل تقي الدين بن معروف في كتابه «نور حَذَقَة الأبصار ونور حَذَقَة الأنظار» مصادر متعددة؛ منها ما هو من كتب: الرياضيات، والطبيعات، والفلك، والطب، والكتب الفلسفية بأنواعها المختلفة. ومعرفة مصادر المؤلف في كتابه من الأمور المهمة التي تساعد على معرفتنا لعائلة النص، ومن ثمَّ تساعد على فهمنا له على الوجه الصحيح، وتقويمه إن لزم الأمر، كما تنبئنا عن مدى سعة اطلاع المؤلف وتعدُّ ثقافته ومشاربه، ... إلخ. ويدراسة الكتاب نجد أن تقي الدين قد صرَّح في مواضع بمصادره، وفي مواضع أخرى لم يصرَّح بها، وقد عُرفت من خلال معرفة تطور «علم المناظر» ومواضيعه وغيرها من العلوم قبل تأليفه لكتابه، ولذا سأذكر مصادره في مبحثين:

#### المبحث الأول: مصادر الكتاب المصرَّح بها.

#### المبحث الثاني: مصادر الكتاب غير المصرَّح بها.

### المبحث الأول

#### مصادر الكتاب المصرَّح بها

هذه المصادر كثيرة ومتنوعة، وقد نص عليها تقي الدين في كتابه، أو أشار إليها، أو إلى موضوعها، وهي كالاتي:

#### ١- «المناظر» لإقليدس (ت نحو ٢٧٠ ق.م)

يُعتبر إقليدس أشهر علماء الرياضيات في زمانه<sup>(١)</sup>، وكتابه «المناظر» من أوائل الكتب في علم المناظر وأشهرها، وتوجد منه نسخ يونانية وأخرى مترجمة بالعربية<sup>(٢)</sup>.

وقد صرَّح تقي الدين بهذا المصدر في مقدِّمة الكتاب، وذكر أنه طالعه مضافاً إلى ما طالع وحصل من كتب الرياضيات والطبيعات<sup>(٣)</sup>، وهذا من حسن الترتيب والذكر من المؤلف؛ فإن كتاب «المناظر» لإقليدس في الحقيقة كان يُعدُّ من كتب المتوسَّطات التي هي من كتب الرياضيات.

#### ٢- «تنقيح المناظر لدوي الأبصار والبصائر» للفارسي (ت ٧١٨ هـ)

برع الفارسي في علمي الرياضيات والبصريات وترك مؤلفات عديدة فيها<sup>(٤)</sup>. وكتابه «تنقيح

<sup>(١)</sup> انظر: الفهرست (٢/٢١٠)، طبقات الأمم ص (٢٨).

<sup>(٢)</sup> انظر: كشف القنون (٢/١٤٦٣)، Euclidis Opera Omnia, Lipsiae: B.G. Teubner, 1945.

<sup>(٣)</sup> نور حَذَقَة الأبصار ص (٢١٢).

<sup>(٤)</sup> انظر: مفتاح السعادة (١/٣٧٤)، أساس النواعدي في أصول الفوائد ص (٩-٢١) ط. معهد المخطوطات العربية ١٩٩٤م.



المناظر لذوي الأبصار والبصائر»، اختصاراً لكتاب «المناظر» لابن الهيثم وبياناً لمشكلته وتنظيمه وإصلاحه ونقده، وقد أضاف إليه الفارسي بعد مقالاته السبعة: خاتمة في مباحث الانعطاف، وذيلاً في أسباب القوس والهالة في سبعة فصول، ولواحق في الإظلال وصورة الكسوف والضوء.

وهذا الكتاب هو الكتاب الأساسي الذي بنى عليه تقي الدين كتابه اختصاراً وتنقيحاً وشرحاً وإضافة. ويبدو الشبه واضحاً بين الأحداث والمراحل التي مرت بالفارسي والتي مرت بتقي الدين، في دراسة العلوم الرياضية والطبيعية، ثم الاهتمام بعلم المناظر واستشكال بعض مباحثه، ثم حل الفارسي هذه المشكلات عن طريق كتاب «المناظر»، وحلها تقي الدين عن طريق كتاب «تنقيح المناظر». ثم تأليفهما كتابيهما<sup>(١)</sup>.

### ٣- «الجمع بين رأيي الحكيمين أفلاطون وأرسطوطاليس» للفارابي (ت ٣٣٩ هـ)

يعدُّ الفارابي من أكثر العرب معرفة بكتب الفلسفة اليونانية<sup>(٢)</sup>. وقد أَلَفَ كتاب «الجمع بين رأيي الحكيمين أفلاطون وأرسطوطاليس» لما رأى أكثر أهل زمانه ادَّعوا أن بين أفلاطون وأرسطو خلافاً في الأصول، فأراد أن يجمع بين رأييهما ويبين حصول الاتفاق بينهما.

وقد نقل تقي الدين عنه جمعه بين رأييهما عن حال الإبصار وكيفيته<sup>(٣)</sup>، بصورة موجزة<sup>(٤)</sup>. ثم بعد أن دَرَسَ خواص الرؤية والأضواء والخواص النسبية التي تعرض بين البصر والضوء وتشريح آلة الإبصار في الإنسان، عاد مرة أخرى فتكلم عن كيفية الإبصار وحكم على طريقة الفارابي من الجمع والتوفيق بأنها في الحقيقة تفريقٌ وتَحْمِيقٌ<sup>(٥)</sup>.

### ٤- «الهايكل» للشهرزودي (ت ٥٨٧ هـ)

يُعتبر شهاب الدين الشهرزودي مؤسس المذهب الإشراقي الفلسفي، وكتابه «هايكل النور» تظهر فيه النزعة الإشراقية ظهوراً واضحاً<sup>(٦)</sup>.

وقد نقل تقي الدين عنه تفسيره لكيفية حدوث الإبصار<sup>(٧)</sup>، وهو في كتابه الآخر «حكمة الإشراق»<sup>(٨)</sup>. ثم يعود تقي الدين بعد مناقشة الأقوال في مسألة كيفية الرؤية ليحكم على تفسير

(١) تنقيح المناظر (٤٣/١ - ٤٦)، نور حُدُقة الأبصار ص (٢١٢، ٢١٣).

(٢) انظر: تاريخ الحكماء ص (٢٧٧، ٢٨٠)، عيون الأنباء ص (٦٠٣، ٦٠٨).

(٣) رسائل الفارابي ص (٦٦ - ٧٠) ط. مكتبة الأسرة ٢٠٠٧ م.

(٤) نور حُدُقة الأبصار ص (٢١٧).

(٥) نور حُدُقة الأبصار ص (٢٤٥).

(٦) انظر: معجم الأدباء (٦/ ٢٨٠٦) ط. دار الغرب الإسلامي، بيروت ١٤١٤ هـ/ ١٩٩٣ م، عيون الأنباء ص (٦٤١، ٦٤٦).

(٧) نور حُدُقة الأبصار ص (٢١٧).

(٨) حكمة الإشراق، بمجموعة مصنفات شيخ إشراق ص (١٥٠) ط. بـروشكاه علوم إنساني ومطالعات فـرنـكي، تهران ١٣٧٣ هـ.

السهروردي بأن كلام أهل الإشراق في هذا المقام - ككلامهم في غيره - دَعَوَى بغير دليل، وإسنادًا بلا تعليل<sup>(١)</sup>.

### ٥- «الظُلُّ والظُّلْمَةُ» للحكماء

هي رسالة كان يضعها القدماء لمناقشة موضوع الظُّل والظُّلْمَةُ، وتذكر المصادر العربية لإبراهيم بن سنان بن ثابت بن قرة الصابغ الحرائي (ت ٣٣٥ هـ) تصنيفًا في الظُّل<sup>(٢)</sup>، وألّف فيه ابن الهيثم «مقالة في كيفية الإظلال»، وحرّرها الفارسي<sup>(٣)</sup>.

وقد ذكر تقي الدين هذه الرسالة ونسبها إلى الحكماء مطلقًا<sup>(٤)</sup>. ويتضح توسّع مفهوم الظُّل والظُّلْمَةُ وتطوره عند تقي الدين عمّن تقدّمه.

### ٦- «الرسالة الكمالية» لجمشيد (ت ٨٣٢ هـ)

يُعتبر غياث الدين جمشيد من أشهر من اشتغل بالرياضة والفلك في القرن التاسع، ورسالته الكمالية تُعدّ من المختصرات في «علم الأبعاد والأجرام» الذي يُبحث فيه عن أبعاد الكواكب عن مركز العالم ومقدار جُرمها<sup>(٥)</sup>. ويبدو أن تقي الدين حصل على هذه الرسالة من قطب الدين حفيد علي القوشجي لما كان بمصر.

وقد نقل تقي الدين حساب جمشيد لنسبة جرم القمر إلى جرم الشمس وهي أصغر من نسبة الواحد إلى ثلاثة عشر ألفًا<sup>(٦)</sup>، ولكنه عدّها إلى: عدة ألوف<sup>(٧)</sup>. فربما ثبت له خلال فترة تأليفه للكتاب وتزامنها مع عمله بالرصد عدم دقّة حساب جمشيد.

### ٧- «المنظر» لابن الهيثم (ت نحو ٤٣٠ هـ)

يعتبر ابن الهيثم من أكبر علماء العرب في القرن الرابع الهجري في مجال العلوم التجريبية. وأشهر كتبه هو كتاب «المنظر» في سبع مقالات، الذي يعد أهم كتاب ظهر في القرون الوسطى يتناول «علم البصريّات»<sup>(٨)</sup>.

وقد ذكر تقي الدين في كتابه ابن الهيثم في ثلاثة مواضع:

<sup>(١)</sup> نور حذقة الأبصار ص (٢٤٥).

<sup>(٢)</sup> تاريخ الحكماء ص (٥٨)، كشف الظنون (١٤٣٦/٢)، معجم المؤلفين (٣٦/١).

<sup>(٣)</sup> في آخر تنقيح المناظر، ضمن الملاحق (٣٥٨/٢ - ٣٨١) ط. دائرة المعارف العثمانية.

<sup>(٤)</sup> نور حذقة الأبصار ص (٢٢٧).

<sup>(٥)</sup> انظر: كشف الظنون (٩٦٦/٢، ٩٦٧، ٩٩٧)، هدية العارفين (٢٥٧/١).

<sup>(٦)</sup> مخطوطة أكسفورد ١٨ ط، مخطوطة لاه في ١٤ ط.

<sup>(٧)</sup> نور حذقة الأبصار ص (٢٥٢).

<sup>(٨)</sup> انظر: تاريخ الحكماء ص (١٦٥)، عيون: لأبناء ص (٥٥٠).

الموضع الأول: في أول الكتاب مقرونًا بالفارسي وهما بقودان كتاب «تنقيح المناظر»<sup>(١)</sup>. وهذا يشير إلى أن اطلاعه على «المناظر» كان من خلال «تنقيح المناظر».

والموضع الثاني: في أغلاط المرأة الكرية المحدبة، عند برهنة ابن الهيثم لبعض أوضاع المرئي رياضياً وهندسياً، وقد حذفها تقي الدين لقلة فائدتها ونُدرة وقوعها<sup>(٢)</sup>. وهذا البرهان في المناظر قد نقله الفارسي في تنقيحه<sup>(٣)</sup>.

والموضع الثالث: في بيان نِسَب زوايا الانعطاف، وهو نقل ابن الهيثم لكلام بطلميوس من كتابه «المناظر»<sup>(٤)</sup>. وهذا النقل لا يوجد في كتاب «المناظر» لابن الهيثم، وإنما موجود في رسالة الكرة المحرقة له، ويبدو أن تقي الدين أخذه بواسطة الفارسي في ذيل التنقيح<sup>(٥)</sup>. فيتضح بذلك أن تقي الدين لم يطلع على كتاب «المناظر» لابن الهيثم مباشرة، وإنما طالعه من خلال كتاب «تنقيح المناظر» للفارسي.

#### ٨- «المناظر» لبطلميوس (ت نحو ١٤٨ م)

يعتبر بطلميوس القِلُودي -أو القِلُوزي- كبير عصره في الرياضيات وعلم النجوم. وكتابه «المناظر» ثاني أهم الكتب في «علم المناظر»، وقد ترجمه العربُ من جملة ما ترجموه<sup>(٦)</sup>.

وقد نقل تقي الدين عن «المناظر» لبطلميوس في موضعين:

الموضع الأول: من المقالة الخامسة في المناظر، عن نِسَب زوايا الانعطاف، وصرَّح تقي الدين أن هذا النقل بواسطة ابن الهيثم<sup>(٧)</sup>.

الموضع الثاني: من المقالة الخامسة أيضاً، عن انعطاف شعاع البصر عند مقعر الأثير<sup>(٨)</sup>. ويتضح من هذين الموضعين أن تقي الدين استدعى مناظر بطلميوس ليقرّر ما ذكره بطلميوس بحسب قوانين الانعطاف.

#### ٩- «المجسطي» لبطلميوس

هو أشرف ما صُنِّفَ في الهيئة، وفيه القواعد التي يتوصَّل بها لإثبات الأوضاع الفلكية

<sup>(١)</sup> نور حُدُقة الأبصار ص (٢١٣).

<sup>(٢)</sup> نور حُدُقة الأبصار ص (٣٤٣).

<sup>(٣)</sup> تنقيح المناظر (٢/٢٤٤) وما بعده.

<sup>(٤)</sup> نور حُدُقة الأبصار ص (٣٧٢).

<sup>(٥)</sup> تنقيح المناظر (٢/٢٩٢، ٢٩٣) ط. دائرة المعارف العثمانية.

<sup>(٦)</sup> انظر: الفهرست (٣/٢١٤)، تاريخ الحكماء ص (٩٥).

<sup>(٧)</sup> نور حُدُقة الأبصار ص (٣٧٢).

<sup>(٨)</sup> نور حُدُقة الأبصار ص (٤٢٠).

والأرضية. وقد اهتم تقي الدين به وبما صنّفه العرب عليه وخاصة تحرير الطوسي، وسعى لإصلاح الأرصاد وعمل الحسابات الفلكية والأزياج<sup>(١)</sup>.

ومن الإصلاحات التي أدخلها تقي الدين على «المجسطي»، حساب بطليموس لاختلاف منظر القمر، وقد صححه تقي الدين بعد تحريره للكتاب على طريق المناظر بأصول الانعطاف<sup>(٢)</sup>. فيتضح استخدامه علم المناظر في عمله بالرصد وآلاته.

#### ١٠- كـب الأوقات والساعات

هي كتب تُعنى بكيفية اتخاذ آلات يقدر بها الزمان<sup>(٣)</sup>. وقد ذكر تقي الدين في أغلاط البصر في رؤية الأجرام السماوية أن له رسائل محررة نافعة فيها<sup>(٤)</sup>. ولتقي الدين ثلاثة كتب في هذا العلم:

الأول: كتاب «الكواكب الدرية في البنكومات الدورية»، وتناول فيه الساعات الميكانيكية وأنواعها وأشكالها عند المسلمين وعند العثمانيين.

الثاني: كتاب «الطرق السنية في الآلات الروحانية»، وضمّنه الموضوعات التي درسها بنو موسى والجزري والتي عُرفت باسم «علم الحيل».

الثالث: كتاب «ريحانة الروح في رسم الساعات على مستوى السطوح»، ويتحدّث فيه عن الساعات الشمسية المرسومة على مسطّحات الرخام وخصائصها.

#### ١١- الرياضيات

هي العلوم الباحثة عن أمور يصحّ تجردها عن المادة في الذهن فقط، وأقسامها أربعة: الهندسة، الهيئة، العدد، الموسيقى. وتحت كل منها فروع كثيرة<sup>(٥)</sup>.

وقد ذكر تقي الدين أنه اطلّع على العلوم الرياضية وقضى فيها زمناً طويلاً من عمره، وأنفق في تحصيلها من شبابه وكهولته ثمناً ثميناً، حتى استطاع الإحاطة بها<sup>(٦)</sup>.

ثم ذكر الرياضيات مرة ثانية عند كلامه عن خواص الضوء، في التفريق بين النقطة والشعاع الضوئيين وبين النقطة والشعاع الهندسيين، وأنه أصل كبير تجب ملاحظته في الرياضيات مطلقاً<sup>(٧)</sup>.

<sup>(١)</sup> انظر: الفهرست (٢/٢١٤، ٢/٢١٥)، كشف الظنون (١/٩٠٥، ١/٩٠٦)، (٢/١٥٩٤).

<sup>(٢)</sup> نور حدة الأبصار ص (٤١٨).

<sup>(٣)</sup> انظر: إرشاد القاصد ص (٨٢)، كشف الظنون (١/٢٥٥).

<sup>(٤)</sup> نور حدة الأبصار ص (٤٢٢).

<sup>(٥)</sup> انظر: إرشاد القاصد ص (٢٠)، مفتاح السعادة (١/٣٤٧).

<sup>(٦)</sup> نور حدة الأبصار ص (٢١٢).

<sup>(٧)</sup> نور حدة الأبصار ص (٢٣٠).

وفي موضع ثالث يذكر فيه أصحابُ التَّعاليم وأنهم قد حازوا قَصَبَاتِ السَّبْقِ في ترتيبِ المقَدِّمات، واستتاجِ النتائجِ في العلومِ الرِّياضيَّة،... إلخ<sup>(١)</sup>.

## ١٢ - الطَّبيعِيَّات

هي العلومُ الباحِثةُ عن أحوالِ الأجسامِ الطَّبيعيَّةِ بأنواعِها، ولها عشرةُ فروع: الطب، البيطرة والبيزرة، الفراسة، تعبيرِ الرؤيا، أحكامِ النجوم، السحر، الطلسمات، السيمياء، الكيمياء، الفلاحة<sup>(٢)</sup>. وقد ذكر تقيُّ الدين في أول كتابه أنَّه اطَّلَعَ على العلومِ الطَّبيعيَّة وحصَّلَها<sup>(٣)</sup>.

ثم يذكر قواعد العلمِ الطَّبيعي وأن اعتبارها في كيفية إحساسِ الحواسِّ مما يترجَّح به مذهبِ الطَّبيعيين في مسألةِ كيفيةِ الرؤية<sup>(٤)</sup>.

ثم يذكر الطَّبيعيَّات عند كلامه عن شدةِ انعطافِ الأضواء في الماءِ المالح عن الماءِ العذب؛ معللاً ذلك بما ثبت في الطَّبيعيَّات. وفي السياق نفسه يعلِّلُ عِظَمَ الانعطافِ في البَلُّورِ عن الماءِ العذب بما تَقَرَّرَ في الطَّبيعيَّات<sup>(٥)</sup>.

وفي أواخر الكتاب يقرِّرُ تقيُّ الدين خواصَّ ثابتة في الطَّبيعيَّات للأجرامِ الفَلَكيَّة السَّماويَّة، ليجري عليها أصولِ الانعطاف وقواعده<sup>(٦)</sup>. فيستفيد من قواعدِ الطَّبيعيَّات في تفسيرِ مسائلِ المناظر، ويستثمر الطَّبيعيَّات والمناظر معاً في استكشافِ الفلك وظواهره.

## ١٣ - الهَيْئَةُ

هو علمٌ يتعرف منه مقادير حركة الكواكب وتقويم حركاتها وإخراج الطوالع وغير ذلك<sup>(٧)</sup>. وقد ألَّفَ تقيُّ الدين كتابه «نُور حُدُقَةِ الأبصار» في الفترة التي كان يتولَّى فيها منصب كبير النجمين باستانبول، وقيامه بأعمال الرصد، وهذا مما يفسِّرُ ظهور تأثيره الشديد بعلمِ الفلك في كتابه. وقد ذكر في أواخره بعضَ مبادئ «علمِ الهيئة» التي لا بد من معرفتها لمعرفة عللِ الأغاليط الواقعة في الأبعاد والمقادير التي في الأجرامِ السَّماويَّة بالانعطاف. ثم شرَّعَ في البرهانِ الهندسي منطلقاً من هذه التعريفات وقواعد الانعطاف ليستنتج أن صور الكواكب والأبعاد التي بينها ومقاديرها تُرى أصغرَ مما هي عليه، فلا تُرى بأعيانها ولا من مواضعها ولا تُرى على ما هي عليه. ويواصل بعد

(١) نور حُدُقَةِ الأبصار ص (٢٤٤).

(٢) انظر: إرشاد القاصد ص (٦٢ - ٦٥)، مفتاح السعادة (٣٠١/١، ٣٠٢).

(٣) نور حُدُقَةِ الأبصار ص (٢١٢).

(٤) نور حُدُقَةِ الأبصار ص (٢٤٥).

(٥) نور حُدُقَةِ الأبصار ص (٣٦٥، ٣٦٧).

(٦) نور حُدُقَةِ الأبصار ص (٤١٠).

(٧) إرشاد القاصد ص (٨٣، ٨٤)، مفتاح السعادة (٣٥٧/١).



ذلك طريقه لحساب اختلاف منظر القمر، ولمعرفة الأفق المرئي الذي يفصل كرة السماء إلى قسمين، وتحديد أعظمهما<sup>(١)</sup>.

#### ١٤- الكتب الكلامية

هي الكتب الموضوعة في علم الكلام الذي يقتدر به على إثبات العقائد الدينية بإيراد الحجج عليها ودفع الشبه عنها<sup>(٢)</sup>.

وقد ذكر تقي الدين في أول كتابه استطرادًا لما طالعه الكتب الكلامية، وأنه قضى زمانًا من عمره في تحصيلها<sup>(٣)</sup>. والنفوذ إلى حقائق المكتشفات وقوانينها مما يزيد في رسوخ العقائد، ويمكن من الاستفادة منها فيما ينفع المرء. ويظهر هذا في عبارات لتقي الدين كقوله: فسبحان مَنْ صَوَّرَ فَسَوَّى وأعطى كُلَّ شيءٍ خَلْقَهُ ثم هَدَى. وقوله: فسبحان القادر القاهر. وقوله: فسبحان العليم. وقوله: فسبحان مَنْ أعطى كُلَّ شيءٍ خَلْقَهُ ثم هَدَى.

#### ١٥- الحكم المشرقية

هي الفلسفة التي أنتجت بالشرق، وهي غير الفلسفة التي أنتجت بالمغرب، وفي مقدمتها اليونانية<sup>(٤)</sup>.

وقد ذكر تقي الدين في أول كتابه استطرادًا لما طالعه الحكم المشرقية، وأنها مع غيرها مما قضى زمانًا من عمره في تحصيلها<sup>(٥)</sup>. ويظهر أثر ذلك في الكتاب فيما نقله عن الفارابي وعن الشهروردي في مسألة كيفية الإبصار، ثم حكمه على رأييهما، بل وعلى الفلسفة الإشراقية ككل.

#### ١٦- الآلات الشعاعية

هي آلات تقوم على استخدام الشعاع الضوئي الصادر من الأجرام السماوية؛ كالشمس والقمر والكواكب، لمعرفة مقادير هذه الأجرام وحركاتها وسكناتها وأحوالها عمومًا، مع معرفة أحوال الليل والنهار<sup>(٦)</sup>.

وقد ذكر تقي الدين في أول كتابه استطرادًا إطلاعه على الآلات الشعاعية، وأنها مع غيرها مما قضى زمانًا من عمره في تحصيلها<sup>(٧)</sup>. وفي نهايته يشير تقي الدين إلى اختراعه وتطويره لآلة شعاعية

<sup>(١)</sup> نور حذقة الأبصار ص (٤١٨ - ٤٢٢).

<sup>(٢)</sup> انظر: إرشاد القاصد ص (٦٠)، أبجد العلوم ص (٢٧٥) ط. دار ابن حزم ١٤٢٣ هـ / ٢٠٠٢ م.

<sup>(٣)</sup> نور حذقة الأبصار ص (٢١٢).

<sup>(٤)</sup> انظر: مقدمة ابن خلدون ص (١٠٠٦ - ١٠١٠)، كشف الظنون (١/ ٦٧٦ - ٦٨٥).

<sup>(٥)</sup> نور حذقة الأبصار ص (٢١٢).

<sup>(٦)</sup> انظر: إرشاد القاصد ص (٨٦، ٨٧)، كشف الظنون (١/ ١٤٧، ٤٠٣).

<sup>(٧)</sup> نور حذقة الأبصار ص (٢١٢).

يستخدمها في رؤية الأشياء البعيدة والتي لا تُدرك بالأبصار مهما قويت، وذلك بإعمال قواعد وخواص الانعطاف في تصنيع بلورة لهذا الغرض<sup>(١)</sup>.

### ١٧- المرائي الإحراقية

هو علم يتعرّف منه أحوال الخطوط الشعاعية المنعطفة والمنعكسة والمنكسرة ومواقعها وزواياها ومراجعتها<sup>(٢)</sup>.

ويبدو اهتمام تقي الدين بأمر المرائي الإحراقية كبيراً، فقد أشار في كتابه إلى أنه سيبيّن الكلام على أمر الإحراق وعَمَلِ المرآة المحرّقة في رسالة مستقلة<sup>(٣)</sup>.

وذكر في أول كتابه استطراداً لما طالعه وحصله المرائي الإحراقية<sup>(٤)</sup>، وهو يشير بذلك إلى جميع أنواع المرائي المختلفة التي أجريت عليها أبحاث الإحراق. وقد تحدّث في أكثر من موضع من كتابه عن أمر الإحراق بجميع صورته؛ في الانعكاس وفي الانعطاف.

ففي الانعكاس يورد الإحراق في المرائي المقعرة، وقيم التجربة العملية على ذلك، ويبين مثله في كيفية الاعتبار بالمرآة الكرية المقعرة. وعند حديثه عن خيالاتها. وفي كلامه عن أغلاط البصر بالانعكاس في المرآة الكرية المقعرة<sup>(٥)</sup>.

وفي الانعطاف يورد الإحراق في المُشَفَّات الكروية والمستقيمة السطوح، وقيم التجربة العملية على ذلك. وعند حديثه عن أغلاط البصر بالانعطاف في تجربة البلّورة. وفي الكرات المصمتة الأغلاط التامة، وقيم التجربة العملية عليها<sup>(٦)</sup>.

## المبحث الثاني

### مصادر الكتاب غير المصرّح بها

هذه المصادر لم يصرّح تقي الدين بذكرها أو الإشارة إليها، ولكنها عُلمت من مضمون ما ذكره من معارف وقضايا موجودة في هذه المصادر، والوصول إلى هذا النوع من المصادر من الصعوبة بمكان، وهو يحتاج إلى سعة اطلاع ومزيد بحث فيما كان منتشرًا ومعروفًا من كتب في هذا الزمان وذلك المكان، ومما أمكنني معرفته من هذه المصادر الآتي:

(١) نور حدة الأبصار ص (٤٢٤).

(٢) انظر: إرشاد القاصد ص (٨١)، مفتاح العلوم (١/٣٥٣).

(٣) نور حدة الأبصار ص (٣٢١).

(٤) نور حدة الأبصار ص (٢١٢).

(٥) نور حدة الأبصار ص (٢٧٥، ٢٨٣، ٢٨٤، ٣٢١، ٣٤٥).

(٦) نور حدة الأبصار ص (٣٥٩، ٣٨٦، ٤٠٣).

## ١- كتب الكندي (ت نحو ٢٦٠هـ)

يعدُّ الكندي فيلسوف العرب في عصره، وله في «علم المناظر» أربعة كتب، منها كتابان يدوران على مناظر إقليدس، وتقي الدين طالع كتاب «المناظر» لإقليدس، كما تقدم ذكره.

ويفرق تقي الدين في الخاصّة الأولى من خواص الأضواء بين الشعاع الضوئي والخط الهندسي، فإن الضوء لا يكون طولاً بلا عَرَض كالخط، ولا طولاً وعَرَضاً بلا سُمْك كالسَّطح، ولا يكون عديم الطُّول والعَرَض كالنقطة<sup>(١)</sup>. وذكر هذا الأصل في أكثر من موضع من كتابه<sup>(٢)</sup>.

فإذا علمنا أن هذا مما صحَّحه الكندي من مناظر إقليدس، فيقول في كتابه «اختلاف المناظر»: لكن الشعاع الذي يحدث الضياء هو جسم له ثلاثة أبعاد: الطول والعرض والعمق، فالشعاع لا يتبع خطوطاً مستقيمة توجد فسحات بينها<sup>(٣)</sup>. فهذا ربما يُشعر باطِّلاع تقي الدين على بعض كتب للكندي في المناظر.

## ٢- كتب ابن الهيثم (ت نحو ٤٣٠هـ)

لابن الهيثم مقالات كثيرة في المناظر كان قد كتبها قبل كتابه «المناظر» الذي وضع فيه كل ما أمكنه التوصل إليه، ومن ذلك «مقالة في الضوء» أشار إليها في أول المناظر<sup>(٤)</sup>، ومقالات عديدة في: ضوء القمر، وضوء الكواكب، وقوس قزح والهالة، والمرايا المحرقة الكروية، ومرايا القطع المكافئ المحرقة، والكرة المحرقة، وصورة الكسوف، ونوعية الظلال،... إلخ<sup>(٥)</sup>.

وقد نقل تقي الدين عن ابن الهيثم من إحدى مقالاته كلاماً لبطلميوس<sup>(٦)</sup>، كما تقدّم بيانه. كما يبدو أن كلام تقي الدين عن مسألة اللّون في الخاصّة الأخيرة من خواص الأضواء<sup>(٧)</sup>، ناتج عن عملية اطلاع على كلام لابن الهيثم في المناظر وغيره من المقالات مع كلام للفارسي في التنقيح.

هذا، مع انتشار كتب ابن الهيثم الرياضية والفلكية في الأقطار المختلفة وخاصة مصر لإقامته بها حتى وفاته<sup>(٨)</sup>، واهتمام تقي الدين بهذين المجالين من العلوم، وعمله بالرصد الفلكي، وإقامته بمصر أيضاً فترات زمنية كبيرة، هذا كله ربما يؤكّد لنا اطلاع تقي الدين على العديد من كتبه.

(١) نور حذقة الأبصار ص (٢٢٣).

(٢) نور حذقة الأبصار ص (٢٣٠، ٢٨٧، ٣١٤، ٣٨٨).

(٣) اختلاف المناظر، النص العربي المترجم عن الفرسية، والنص اللاتيني، بكتاب علم المناظر وعلم انعكاس الضوء ص (٤٠٢، ٤٠٣).

(٤) تنقيح المناظر (٥٨/١).

(٥) انظر: تاريخ الحكماء ص (١٦٧، ١٦٨)، عيون الأنباء ص (٥٥٤ - ٥٦٠).

(٦) نور حذقة الأبصار ص (٣٧٢).

(٧) نور حذقة الأبصار ص (٢٣٤).

(٨) انظر: الوافي بالوفيات (٣٢٢/١١).

## ٣- كتب الطوسي (ت ٦٧٢هـ)

كان النّصير الطّوسي علّامة بالرياضيات والفلك<sup>(١)</sup>. ومن أهم ما كتبه في الرياضيات مجموعة التحريرات لعدد من اليونانيين، ومنها: «تحرير الأصول» لإقليدس، و«تحرير المجسطي» لبطلميوس، و«تحرير أكر ثاؤزو سيوس»، و«تحرير المناظر» لإقليدس<sup>(٢)</sup>. ومن أهم ما كتبه في الفلك زيج الإيلخاني الذي كتب فيه نتائج رصده بمرصد مراغة<sup>(٣)</sup>.

فإذا علمنا أن تقي الدين كان مطلعاً على تحرير الطوسي للمجسطي معجباً به<sup>(٤)</sup>. وحرّر أيضاً أكر ثاؤزو سيوس بعد الطوسي<sup>(٥)</sup>. كما أنه حذا في أعماله الرصدية حذو الطوسي، واستدرك عليه بعد القيام برصده في مرصد استانبول<sup>(٦)</sup>.

فليس من المستبعد حينئذ أن تكون كتب الطوسي من مصادر تقي الدين في كتابه، خاصّة كتابه «تحرير المناظر» لإقليدس.

## ٤- كتب تشريح العين وأمراضها

التشريح هو علم يبحث عن كيفية أجزاء البدن وتركيبها من العروق والأعصاب والغضاريف والعظام واللحم وغير ذلك من أحوال كل عضو منه. وعلم الكحالة يبحث عن كيفية حفظ صحة العين وإزالة مرضها<sup>(٧)</sup>.

وقد ذكر تقي الدين ما يحتاج إليه من تشريح آلة الإبصار في الإنسان وهي العين، وصفة تركيبها وهيئة طبقاتها، مما ذكره أصحاب التشريح والكحالة<sup>(٨)</sup>. وقد سبقه إليه الفارسي وكفاه إياه جمعاً وترتيباً<sup>(٩)</sup>. ولاعتناء تقي الدين بأغلاط البصر ذكر في خروج صحة البصر في جانب الضعف آفات العين وأمراضها مما يقتضي غلطاً مثل: الحَقَش، والعَشَا، والحَوَل، والحَيَالَات، والقُمُور<sup>(١٠)</sup>. وهذا مما استفاده من كتب الطب. واستفاد منها أيضاً في تفسير حدوث عملية الإبصار في العين، وفي بعض أبحاثه لكيفية رؤية الأجرام البعيدة والدقيقة ومتابعة حركتها عن طريق العين، وذلك بصناعة

(١) انظر: الوافي بالوفيات (١/١٤٧)، إغاثة اللفهان (٢/١٠٣٢) ط. دار عالم الفوائد للنشر والتوزيع، مكة، الأولى ١٤٣٢هـ.

(٢) كشف الظنون (١/٣٥٧).

(٣) كشف الظنون (٢/٩٦٧).

(٤) كشف الظنون (١/٩٠٥).

(٥) كشف الظنون (١/٨١).

(٦) كشف الظنون (١/٩٠٦).

(٧) انظر: مفتاح السعادة (١/٣٢٣).

(٨) نور حدة لأبصار ص (٢٤١).

(٩) تنقيح المناظر (١/١٢٦ - ١٢٨).

(١٠) نور حدة الأبصار ص (٢٦٢، ٢٦٣).

الآلات التي تمكّن من تكبير ذلك وإيصاله للعين.

### ٥- المنطق

هو قوانين يُعرف بها الصحيح من الفاسد في الحدود المعرفة للماهيات، والحجج المفيدة للتصديقات، فيتعرّف منه كيفية اكتساب المجهولات التصورية والتصديقية من معلوماتها<sup>(١)</sup>.

وقد ذكر تقي الدين في كتابه الحدود المعرفة لكثير من الأشياء، وحاول الوصول إلى ذلك بمعرفة ذاتها وأعراضها؛ كالمناظر والضوء والشعاع والنقطة والخط والبعد وطبقات العين والانعكاس والانعطاف ... إلخ. كما أنه استخدم الحجج لإفادة التصديق بما توصّل إليه من معلومات؛ كحديثه عن الجليدية، وصحة مذهب الطبيعيين في الإبصار، ... إلخ.

واحتج في مسألة كيفية الإبصار بمقولة الانفعال<sup>(٢)</sup>، وهي من المقولات العشر المهمة عند المنطقة<sup>(٣)</sup>. كما استعمل لإثبات أن المشرق من الكل أعظم من المشرق من الجزء النّظر في تشكّلات القمر النورية من الاجتماع إلى الاستقبال وعكسه<sup>(٤)</sup>. وهذا التعبير استخدمه القطب الرازي (ت ٧٦٦هـ)<sup>(٥)</sup>، وهو مأخوذ في الأصل من كلام الغزالي (ت ٥٠٥هـ) في المنطق<sup>(٦)</sup>.

### ٦- المشاهدة والمعاينة

تتّصل المعرفة عن طريق ثلاثة أشياء: النقل من الكتاب، وما أخبر به الثقات، والمشاهدة والمعاينة.

وقد ذكر تقي الدين في موضوع أغلاط البصر مسائل كثيرة جدّاً، مصدرها الأساسي هو الحسّ والمشاهدة والمعاينة، مع تفسيرات دقيقة وتقارير محكمة وعلل وبراهين علمية.

واستخدم البرهنة بالمشاهدة على العديد من القضايا، كبرهنته على بعض مسائل الضوء، مثل: أن كل مُضيء ذاتي فإنّ ضوؤه يُشرق على كلّ كَثيفٍ قابله في آنٍ واحدٍ، وذلك أمرٌ مُشاهدٌ لا يُدرِك العقل ولا الحسّ خلافه، ... إلخ<sup>(٧)</sup>. وبرهنته على بعض مسائل الألوان<sup>(٨)</sup>. وعلى بعض مسائل الانعكاس والانعطاف.

(١) انظر: مقدمة ابن خلدون ص (١٠٢١)، إرشاد القاصد ص (٣١).

(٢) نور حدة الأبصار ص (٢٤٣).

(٣) انظر: معيار العلم ص (٣٢٧)، التقريب لحد المنطق ص (٦٧) ط. مكتبة الحياة، بيروت، بدون تاريخ.

(٤) نور حدة الأبصار ص (٢٢٤).

(٥) تحرير القواعد المنطقية شرح الرسالة الشمسية ص (١٦٧) ط. مطبعة مصطفى البابي الحلبي ١٣٦٧هـ / ١٩٤٨م.

(٦) معيار العلم ص (١٩١) ط. دار المعارف، القاهرة ١٩٦١م.

(٧) نور حدة الأبصار ص (٢٢٣).

(٨) نور حدة الأبصار ص (٢٣٢).



قائمة بمصادر الكتاب

المؤلف	المصدر	المسلسل
إقليدس	المنظر	١
الفارسي	تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر	٢
الفارابي	الجمع بين رأيي الحكيمين أفلاطون وأرسطوطاليس	٣
السهروردي	الهيكل	٤
الحكماء	الظل والظلمة	٥
غياث الدين جمشيد	الرسالة الكمالية	٦
ابن الهيثم	المنظر	٧
بطليموس	المنظر	٨
بطليموس	المجسطي	٩
المؤلف	كتب الأوقات والساعات	١٠
عامة	الرياضيات	١١
عامة	الطبيعيات	١٢
عامة	الهيئة	١٣
عامة	الكتب الكلامية	١٤
عامة	الحكم المشرقية	١٥
عامة	الآلات الشعاعية	١٦
عامة	المرائي الإحراقية	١٧
الكندي	كتب الكندي	١٨
ابن الهيثم	كتب ابن الهيثم	١٩
الطوسي	كتب الطوسي	٢٠
مجموعة مؤلفين	كتب تشريح العين وأمراضها	٢١
عامة	المنطق	٢٢
مصدر	المشاهدة والمعاينة	٢٣

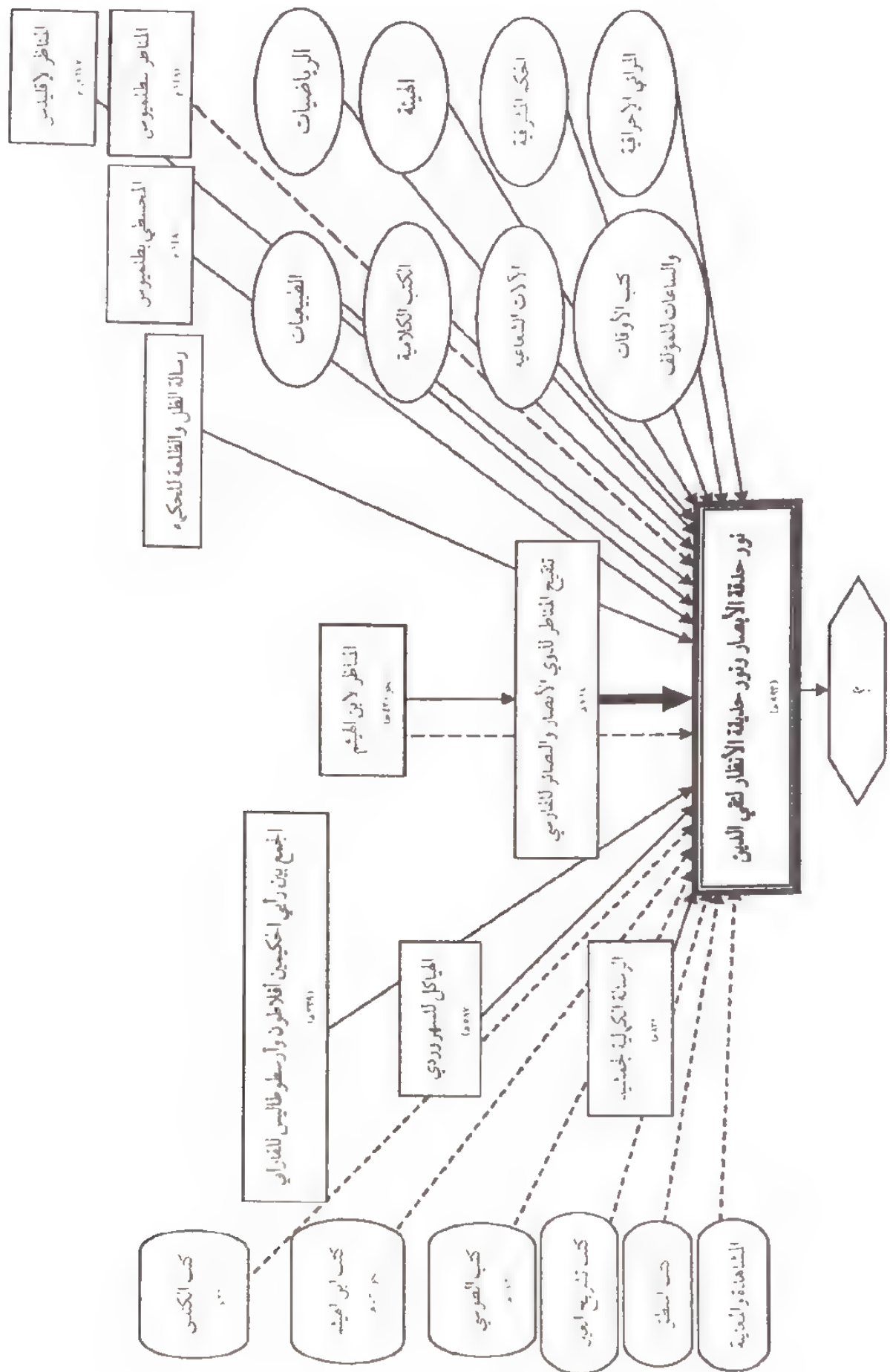
## الفصل العاشر

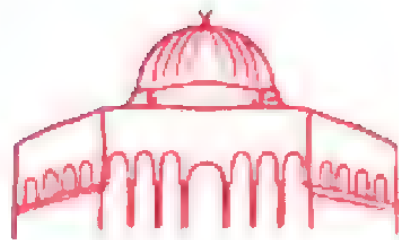
## مخطط علاقات التأليف

سوف أقوم بعمل مخطط علاقات التأليف وهو المسمى «البليوجرام» لكتابنا «نور حذقة الأبصار ونور حذقة الأنظار»؛ لنرى موقعه ورتبته في كتب المناظر التي قبله والتي بعده، بحسب ما تبين لنا من دراسة الكتاب. وسوف نجد أن طبيعة هذه العلاقة تأخذ شكل البليوجرام الخطي؛ أي يمثل علاقة خطية تمتد من نص أصلي إلى نص يتعلّق به، ثم إلى نص ثالث يتعلّق بالنص الثاني. وسأتبع ذلك مخططاً آخر عن علاقة الكتاب مع مصادره كلّها، سواء أكانت في علم المناظر أم في غيره من العلوم، وسواء أكانت هذه العلاقة مؤكّدة أم تقريبية أم استتاجية. وسوف أراعي في كليهما المخطط الزمني لعلاقات هذه النصوص وهو المسمى «البليوكونوجرام»؛ ليتضح تأثير النصوص المستمر عبر الزمان<sup>(١)</sup>.



(١) انظر: عبقرية التأليف العربي، كمال عرفات نيهان ص (٤٩ - ٧٩) ط. مركز دراسات المعلومات والنصوص العربية ٢٠٠٧ م.



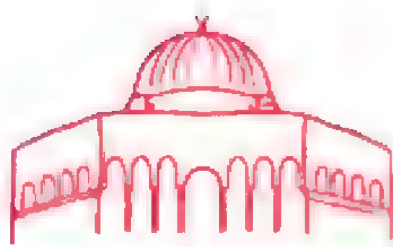


اللهم نَجِّ المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيِّك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربتها



- الباب الثالث
- كتاب «نُور حَذَقَةِ الْأَبْصَارِ» وعلم «المناظر»
- فيه ستة فصول:
- الفصل الأول: تعريف «علم المناظر».
  - الفصل الثاني: موضوعات «علم المناظر».
  - الفصل الثالث: ما فات الكتاب من موضوعات «علم المناظر».
  - الفصل الرابع: الجديد في الكتاب علميًا.
  - الفصل الخامس: الجديد في الكتاب عمليًا.
  - الفصل السادس: الجديد في الأشكال الهندسية والبراهين الرياضية.





اللهم نَجِّ المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيِّك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربتها

## الفصل الأول

### تعريف «علم المناظر»

«المناظر» في اللغة: جمع منظر، وهو الشكل والصورة التي تظهر (تُدرَك) للعين.

وعُرِفَ في اصطلاح مصنّفي العلوم وعلماء المناظر بعدة تعريفات، باستعراضها يتضح معناها:

١ - علم المناظر: يَفحصُ عما يفحصُ عنه علمُ الهندسة من الأشكال والأعظام والترتيب والأوضاع والتساوي والتفاضل وغير ذلك، لكن على أنها في خطوط وسطوح ومجسمات لا على الإطلاق. فيكون نظر الهندسة أعم.

وإنما احتيج إلى تفرّد علم المناظر وإن كانت هذه داخلة في جملة ما قد فحّصت عنه الهندسة؛ لأن كثيراً من التي يلزم في الهندسة أنها على حالٍ ما من شكلٍ أو وضعٍ أو ترتيبٍ أو غير ذلك، تصير أحوالاً عندما ينظر إليها على ضدّ ذلك. وذلك أنّ التي هي بالحقيقة مربعات، إذا نُظِرَ إليها من بُعدٍ ما تُرى مستديرة، وكثيراً مما هي موضوعة في سطح واحد يظهر بعضها أخفض وبعضها أرفع، وكثيراً مما هي متقدّمة تظهر متأخرة، وأشباه هذه كثيرة.

يُميّز بهذا العلم بين ما يظهر في البصر. بخلاف ما هو عليه بالحقيقة، وبين ما يظهر على ما هو بالحقيقة، ويعطي أسباب هذه كلها، ولم هي كذلك، ببراہين يقينية، ويعرف في كل ما يمكن أن يغلط فيه البصر. وجوه الخيل في أن لا يغلط، بل أن يصادف الحقيقة فيما ينظر إليه من الشيء، ومقداره، وشكله، ووضعه، وترتيبه، وسائر ما يمكن أن يغلط فيه البصر.

وبهذه الصناعة يمكن الإنسان أن يَقِفَ على مساحةٍ ما بُعدَ من الأجسام بُعداً يتعدّد به الوصول إليه، وعلى مقادير أبعادها منا، وأبعاد بعضها من بعض، وذلك مثل ارتفاعات الأشجار الطوال والحيطان وعروض الأودية والأنهار، بل ارتفاعات الجبال وأعماق الأودية، بعد أن يقع البصر. على نهاياتها، ثم أبعاد الغيوم وغيرها عن المكان الذي نحن فيه، وبحذاء أي مكان من الأرض، ثم أبعاد الأجسام السماوية ومقاديرها إننا يمكن أن يضاف إليها عن انحراف مناظرها.

وبالجملة؛ كلُّ عَظَمِ التُّمَسِّ الوقوف على مقداره أو بُعْدِهِ عن شيءٍ ما بُعداً أن يقع عليه البصرُ، فبعضها بآلات تعملُ لعبورِ البصر. حتى لا يغلط، وبعضها بلا آلات. فكل ما يُنظر إليه ويُرى، فإنما يُرى بشعاع ينفذ في الهواء أو في كل جسم مُشِفٍّ ما بين أبصارنا إلى أن يقع الشيء المنظور إليه.

والشعاعاتُ النافذة في الأجسام المشفّة إلى المنظور إليه إمّا أن تكون مستقيمة أو منقطعة، وإما منعكسة، وإما منكسرة.

فالمستقيمة: هي التي إذا خرجت عن البصر امتدّت على استقامة سَمَتِ البصر. إلى أن تُخَوَّرَ وتنقطع.

**والمنقطعة:** هي التي إذا امتدَّت نافذة من البصر. تلقاها في طريقها قبل أن تخور مرآة تعوقها عن النفوذ على استقامة، فتنعطف منحرفة إلى أحد جوانب المرآة ثم تمتد في الجانب الذي انحرف مارّة إلى ما بين يدي الناظر.

**والمنعكسة:** هي التي ترجع عن المرآة في طريقها التي كان سلكها أول وكان [...] حتى تقع على الجسم الناظر الذي من بصره خرجت، فيرى الإنسان بذلك الشعاع.

**والمنكسرة:** هي التي ترجع من المرآة إلى جهة الناظر الذي من بصره خرج، فتمتد منحرفة عنه إلى أحد جوانبه فيقع أي شيء آخر، إمّا خلف الناظر أو عن يمينه أو يساره أو من فوقه، ويرى الإنسان ما خلفه أو ما في أحد جوانبه الآخر.

**والمرآة:** هي بالجملة الأجسام المشقة؛ هواء، أو ماء، أو جسم سماوي، أو بعض الأجسام المركبة لدينا من زجاج أو ما جانشه. **والمرايا:** وهي التي ترد الشعاعات وتمنعها عن النفوذ على سمتها؛ إمّا أن تكون من المرايا المعمولة لدينا من حديد أو غيره، وإمّا أن تكون بخاراً غليظاً رطباً، وإمّا ماء، وإمّا جسمًا آخر إن كان مثل هذا.

**فعلم المناظر:** يفحص عن كل ما يرى ويُنظر إليه بهذه الشعاعات الأربع وفي كل واحدة من المرايا، وعما يلحق المنظور إليه.

**وهو يتقسم قسمين: أولهما:** الفحص عما ينظر إليه بالشعاعات المستقيمة.

**والثاني:** الفحص عما ينظر بالشعاعات غير المستقيمة، وهو المخصوص بعلم المرايا<sup>(١)</sup>.

**٢- علم المناظر:** علم يُعرفُ منه أحوالُ المُبَصِّرَات في كميتها وكيفيتها، باعتبار قُرْبها ويُعْدها عن الناظر، واختلاف أشكالها وأوضاعها، وما يتوسّطُ بين الناظر والمُبَصِّرَات، (وغلظته ورقته)، وعلل تلك الأمور.

**ومنفعته:** (معرفة أحوال الأبصار، وتفاوت المبصرات، والوقوف على سبب الأغاليط الحسية الواقعة فيها)، وهي معرفة ما يغلط فيه البصر من أحوال المُبَصِّرَات، ويُستعان به على مساحة الأجرام البعيدة، والمرايا المُخرقة أيضًا، [وإدراك البعيد]<sup>(٢)</sup>.

<sup>(١)</sup> هو تعريف الفارابي في إحصاء العلوم ص (٥٤-٥٧) ط. دار ومكتبة الهلال ١٩٩٦ م.

<sup>(٢)</sup> هو تعريف ابن الألفاني في إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد ص (٨٠). وتبعه عليه: طاشكيري زاده في مفتاح السعادة ومصباح السيادة (٣٥٢/١) وأضاف إليه ما بين القوسين، والأرنقي في مدينة العلوم، والقلقشندي في صبح الأعشى (٥٥٩/١) ط. دار الكتب المصرية ١٣٤٠ هـ/١٩٢٢ م، واليوسي في القانون ص (١٥٢) ط. شالة الرباط ١٤١٩ هـ/١٩٩٨ م وأضاف إليه ما بين المعقوفين، والتهانوي في كشف اصطلاحات الفنون والعلوم (٥٩/١) ط. مكتبة لبنان ناشرون ١٩٩٦ م. واقتصر على أوله قاضي زاده في في الحواشي المعنقة على شرح الملخص في الهيئة، وتبعه عليه: التهانوي (١٦٥٢/٢)، والبستاني في محيط المحيط ص (٩٠١) ط. مكتبة لبنان ١٩٨٧ م، ودوري في نكلمة المعاجم العربية (٢٤٩/١٠) ط. وزارة الثقافة والإعلام بالعراق ١٩٧٩ م- ٢٠٠٠ م، ومعجم اللغة العربية المعاصرة (نظرة).

٣- المناظر من فروع الهندسة، وهو علم يتبيّن به أسباب الغلط في الإدراك البصري بمعرفة كيفية وقوعها، بناء على أن إدراك البصر - يكون بمخروط شعاعي رأسه يقطعه الباصر وقاعدته المرئي.

ثم يقع الغلط كثيراً في رؤية القريب كبيراً والبعيد صغيراً، وكذا رؤية الأشباح الصغيرة تحت الماء ووراء الأجسام الشفافة كبيرة، ورؤية النقطة النازلة من المطر خطأ مستقيماً، والشعلة دائرة، وأمثال ذلك.

فيتبيّن في هذا العلم أسباب ذلك وكيفية بالبراهين الهندسية.

ويتبيّن به أيضاً اختلاف المنظر في القمر باختلاف العروض الذي يبني عليه معرفة رؤية الأهلة وحصول الكسوفات وكثير من أمثال هذا.

وقد ألّف في هذا الفن كثير من اليونانيين. وأشهر من ألّف فيه من الإسلاميين ابن الهيثم. ولغيره فيه أيضاً تأليف.

وهو من هذه الرياضة وتفاريعها<sup>(١)</sup>.

٤- البحث عن كيفية إحساس البصر وحقيقة الإبصار، مركّب من العلوم الطبيعية والعلوم التعليمية.

أمّا تعلّقه بالعلم الطبيعي فلأنّ الإبصار أحد الحواسّ، والحواسّ من الأمور الطبيعية. وأمّا تعلّقه بالعلوم التعليمية فلأنّ البصر يُدرك الشكّل، والوضع، والعظم، والحركة، والسكون، وله مع ذلك [في نفس الإحساس] تخصيص بالسّموت المستقيمة، والبحث عن هذه المعاني إنّما يكون بالعلوم التعليمية.

فبحقّ صار البحث عن المعنى مركّباً من العلوم الطبيعية والعلوم التعليمية.

وقد بحث المحقّقون بعلم الطبيعة عن حقيقة هذا المعنى بحسب صناعتهم واجتهدوا فيه بقدر طاقتهم...

فأما أصحاب التعاليم فإنهم عُنوا بهذا العلم أكثر من عناية غيرهم، واستقصوا البحث عنه، واهتموا بتفصيله، وتقسيم أنواعه، وميّزوا المعاني المبصرة، وعلّلوا جزئياتها، وذكروا الأسباب في كل واحد منها، مع اختلاف يتردّد بينهم على طول الزمان في أصول هذا المعنى، وتفرق آراء طوائف من أهل هذه الصناعة... إلخ<sup>(٢)</sup>.

(١) هو تعريف ابن خلدون في مقدمته ص (١٠١٨). وتبعه عليه القنوجي في أبجد العلوم ص (٥٢٣، ٥٢٤).

(٢) هو تعريف ابن الهيثم في المناظر، وما بين المعقوفتين من تنقيح المناظر (٥٤/١).

٥- المناظر هو: علم يُعَلَّمُ منه أحوالُ حَاسَّةِ البصر من جهة ما يُشعر بمحسوساتها مطلقاً. والإبصار: هو إدراك النفس - باستعمال حَاسَّةِ البصر حالة الاستعمال - ما من شأنها إدراكه. فالبصر كالمادة له، وصُورُ مدركاته من الموجودات الخارجية الحاصلة فيه ومنه كالصورة. وغايته: تحقق أنحاء<sup>(١)</sup> حصول تلك الصور التي تُسمَّى معاني المبصرات، وتمييز ما يُطابق منها الوجود مما لا يُطابق.

وله موضوعات هي: البصر، وبسائط المعاني المُبَصَّرَةِ من الضوء والكُون وغيرهما، والأجسام الكثيفة، والمُشَفَّة، والصَّقِيلَة، والمختلفة الشَّفِيف على اختلاف أشكال سطوحها، وغير ذلك، ويبحث عنها من جهاتٍ بها تناسب الغاية المذكورة.

ومبادئ بعضها من الطبيعي؛ كقولهم: الأضواء لا تتقل من موضوعاتها بأنفسها. وبعضها من الطب؛ كشريح العين. وبعضها من الهندسة، وذلك يفوت الحصر. وبعضها من المجسطي، كما ستقف عليها في مباحث الانعطاف. وبعضها مشاهداتٌ بالبدئية، أو مع تأمل. وبعضها تجريبات، وكلتاها قد يتحقق بآلات تُتَّخَذُ لها، وقد يحصل بدونها. وبعضها حُدُثِيَّاتٌ ومسائلٌ يقينية، هي: كيفية الإبصار إجمالاً، وإدراك المعاني الجزئية البسيطة الاثنين والعشرين تفصيلاً، ثم المركبة، وطرق الإبصار الثلاث: على الاستقامة، والانعكاس، والانعطاف، ومبادئها، ولوازمها، وأقسام الإبصار التي هي لمجرد الحس، وبالتمييز، وبالقِيَّاس، وبالمعرفة، وبالبدئية، وبالتأمل المتيقن منها والمظنون، وخواص كل منها، ثم الصحيح من جميع ذلك والخطأ، وأسباب الصحة والغلط، والعلم كافٍ بتقرير مأخذها، والحدود الوُسْطَى فيها، وتصحيح الآلات، وبيان كيفية الأعمال بها<sup>(٢)</sup>.

والإبصار المبحوث عنه في هذا العلم هو إدراك النفس المعاني باستعمال البصر في حالة الاستعمال.

فعلم المناظر: ينظرُ في مأخِذِ الجزم والظن، ومواقع الغلط في الإبصار. وهذا الإبصار قد يكون إجمالياً وقد يكون تفصيلياً مبيّناً إما جزئي أو كلي، والعلم يبحث عن كيفية إدراك جميع ذلك.

الغاية من هذا العلم هو تحقيق حصول اليقين أو الظن في الإبصار<sup>(٣)</sup>.

٦- البَحْثُ عن كَيْفِيَّةِ الإبصار، وانبعاثِ الأشعة من الأضواء والأنوار<sup>(٤)</sup>.

(١) كذا في المطبوع. وأنعاء جمع نحو، وهو المقدار والنوع، فالمعنى حينئذ: تحقق مقادير وأنواع حصول تلك الصور.

(٢) هو تعريف الفارسي في تنقيح المناظر (١/٤٨، ٤٩).

(٣) تنقيح المناظر (١/٣٥٥، ٣٥٦، ٣٦٠، ٣٦٢).

(٤) هو تعريف تقي الدين في نور حَذَقَةِ الأبصار ص (٢١٢).

## الفصل الثاني

### موضوعات «علم المناظر»

يتكوّن «علم المناظر» من خمسة موضوعات أساسية:

الأول: العين الباصرة.

الثاني: الأشكال المرئية (المبصرات).

الثالث: الوسط بين العين والمرئي.

الرابع: كيفية حدوث عملية الإبصار (الرؤية).

الخامس: الأغلاط.

هذه هي الموضوعات الكلية التي يناقشها «علم المناظر»، ولكن علماء المناظر لا يتبعون هذا الترتيب في مصنفاتهم، فهم يبدأون بتفسير عملية الرؤية؛ أي كيفية حدوث الإبصار، ثم الكلام عن العين وتركيبها وكيفية عملها، ثم الكلام عن أنواع الرؤية بالاستقامة والانعكاس والانعطاف، وفي ثانياً ذلك يتحدثون عن الأشكال المرئية والوسط بين العين والمرئي وأغلاط البصر.

وربما كان هذا الترتيب منشؤه هو أهمية الموضوعات المطروحة في زمانهم حيثئذ، ولا شك أن قضية كيفية الرؤية والإبصار هي أهم القضايا عندهم، بل تكاد تكون نشأة العلم أصلاً من أجل تفسير هذه الظاهرة، وأيضاً فإن تشريح العين وتركيبها كان من القضايا المهمة والمثارة حيثئذ، خصوصاً مع قلّة المعرفة بمكونات العين لقلّة الأدوات المستخدمة في فحصها وتشريحها؛ لمعرفة تركيبها وطبقاتها وإعطاء التفسير الصحيح لكيفية عملها.

وسوف أذكر فيما يلي موضوعات «علم المناظر» على التفصيل:

#### ١- البصر، والمراد به العين الباصرة:

يبحث في هذا الموضوع عن تركيب العين وطبقاتها وأجزائها ومنافعها، ومعرفة كيفية حدوث الرؤية داخل العين؛ ابتداءً من وصول الضوء حاملاً للأشكال إليها ووصولاً إلى ارتسام الأشكال في الدماغ.

#### ٢- المبصرات أو المرئيات:

يبحث عن كمية المبصرات وكيفيةها، ومعرفة الأشكال واختلافها والأعظام والترتيب والأوضاع والتساوي والتفاضل وغير ذلك.

ويبحث عن المضيئات الذاتية والعرضية، وما كان له مقدار، والكثيف، وما غلظ من المشفات، والألوان، وما إلى ذلك.



**٣- الأجسام:**

يبحث عن معرفة الأجسام الكثيفة، والمُسَفَّة، والصَّقيلة، والمختلفة الشَّفيف على اختلاف أشكال سطوحها.

**٤- الوسط بين العين والمرئي:**

يبحث عن شفيف الوسط، وعن البعد بين البصر والمبصر.

**٥- كيفية حدوث الإبصار:**

يبحث عن كيفية إدراك الرائي للمرئي، وقد اتفقوا على أنه يكون بتوسط مخروط شعاعيٍّ مُضِيٍّ واقع بين البَصَرِ والمُبْصَر. ولكنهم يختلفون في جهة وروده هل هي العين أو المبصر؟

**٦- طرق إدراك المعاني المبصرة:**

المعاني المبصرة بعضها مدرك بمجرد الحس كالأضواء والألوان، وبعضها مدرك بالمعرفة، وبعضها مدرك بتمييز وقياس يزيد على مقاييس المعرفة، وإذا تكرّر القسم الأخير مرارًا أدرك بعده بالمعرفة.

فهو يبحث عن أقسام الإبصار التي هي لمجرد الحس، وبالتمييز، وبالقياس، وبالمعرفة، وبالبديهة، وبالتأمّل، المتيقن منها والمظنون، وخواص كل منها.

**٧- إدراك المعاني الجزئية البسيطة الاثني والعشرين تفصيلًا، ثم المركبة:**

وهي بسائط المعاني المَبْصَرَة من الضوء والكُون وغيرهما.

وقد وجدوا بالاستقراء أن المعاني المدركة بحاسة البصر اثنتان وعشرون مقالةً، وهي: الضُّوء، واللُّون، والبُعْد، والوَضْع، والجَسَامَة، والشَّكْل، والعِظَم، والتَّفَرُّق، والاتِّصال، والعَدَد، والحَرَكَة، والشُّكُون، والخُشُونَة، والمَلَاسَة، والشَّفِيف، والكثَافَة، والظَّل، والظُّلْمَة، والحُسْن، والقُبْح، والتَّشَابُه، والاختلاف.

**٨- أغلاط البصر:**

ليس كل مبصر يدركه البصر على ما هو عليه، ولا كل معنى يدركه فإنه يكون متقنًا في إدراكه ولا هو متيقنًا، بل قد يعرض به الغلط في كثير منها، فربما أحسَّ به وربما لم يحس، فظن أنه مصيب. مثل ما أنه إذا أدرك مبصرًا على بُعد متفاوت في الغاية بُعدًا فإنه يدركه أصغر مما هو عليه، وقربًا فيدركه أعظم مما هو عليه، وإذا أدرك شكلاً كثير الأضلاع من بعد متفاوت أدركه مستديرًا إن كان متساوي الأقطار، ومستطيلًا إن كان مختلفها، ويدرك الكرة من البعد متفاوت مسطحًا، وأمثالها يفوت الحصر، ويدرك الكواكب إذا نظر إليها ساكنة وهي متحركة.

ففي هذا الموضوع يبحث عن بيان: كيفية وقوع الغلط في الرؤية، ويكشف عن ماهية عروضه، ووقته، وأقسامه. فهو يبحث عن الصحيح من جميع ذلك والخطأ، وأسباب الصحة والغلط. وقد وجدوا أن المعاني التي لا يتم الإبصار إلا بها ثمانية: البعد المعتدل، الوضع المخصوص، الضوء، اقتدار الحجم، الكثافة، شفيف الهواء، الزمان، صحة البصر. وأضيف تاسع وهو: انصراف النفس. ويحدث الغلط عند خروج أي واحدة من هذه المعاني عن عرض الاعتدال، ويقع الغلط حيثئذ في المقالات الاثنتين والعشرين المتقدمة.

#### ٩- الضوء:

يبحث عن طبيعة الضوء وكيفية إشراقه وانتشاره، والأضواء الذاتية والعرضية، وانبعاث الأشعة من الأضواء والأنوار.

#### ١٠- الشعاعات:

يبحث عن أنواع الشعاعات: المستقيمة، والمنقطعة، والمنعكسة، والمنكسرة، والمنعطفة. فالمستقيمة: هي التي تمتد على استقامة سمت البصر. والمنقطعة: هي التي يقطعها شيء يعوق نفوذها على استقامة. والمنعكسة: هي التي ترجع عن سطح المرآة في نفس مسار سقوطها. والمنكسرة: هي التي ترجع عن سطح المرآة في غير مسار سقوطها. والمنعطفة: هي التي تنفذ من مشف. وكثير منهم يجعل الشعاعات المنعكسة هي التي ترجع عن سطح المرآة سواء أكانت في نفس مسارها أم في غيره. ويفحص عما ينظر إليه بالشعاعات المستقيمة، وبالشعاعات غير المستقيمة، وهو المخصوص بعلم المرايا، أو علم انعكاس الضوء.

#### ١١- طرق الإبصار:

وهي ثلاثة: على الاستقامة، وعلى الانعكاس، وعلى الانعطاف. فيبحث عن مبادئ هذه الطرق، ولوازمها، وشروطها.

#### ١٢- المرايا:

وهي التي ترّد الشعاعات وتمنعها عن النفوذ على سمتها. وأنواع المرايا هي: المسطحة، وقطعة الكرة المحدبة، وقطعة الكرة المقعرة، وقطعة الأسطوانة المحدبة، وقطعة الأسطوانة المقعرة، وقطعة المخروط المحدبة، وقطعة المخروط المقعرة، والمخروط

الكامل تحديباً وتقعيراً.

فبيحث عن أحوال الشعاعات عند سقوطها على هذه المرايا، وتكوّن خيالات هذه المرايا السبع واحدة واحدة، وأغلاط البصر الحاصلة عندها.

### ١٣- رؤية الانعكاس:

يحدث الانعكاس في السطوح الصقيلة، ويبحث فيه عن خواص الانعكاس وكيفيته وعلته.

### ١٤- رؤية الانعطاف:

يحدث الانعطاف في الأجسام الشفافة، ويبحث فيه عن خواص الانعطاف وكيفيته وعلته.

### ١٥- معرفة مساحة الأجرام البعيدة:

معرفة مساحة الأجرام الفلكية والأبعاد التي بينهم عن طريق حساب انعطاف الأشعة الواردة منها إلى سطح الأرض.

### ١٦- المرايا المحرقة:

وهي من الحالات الخاصة في الانعكاس على أسطح المرايا، وتختص بالمرآة الكرية المقعرة. ثم الأدوات المحرقة، وهي الحراقات القادرة على الإحراق باستخدام الانعكاس أو الانعطاف.

### ١٧- اللون:

يبحث عن حقيقة اللون، وكيفية رؤيته، وعلاقته بالضوء.

### ١٨- الهالة وقوس قزح:

تفسير هاتين الظاهرتين، وتفسير كيفية حدوثهما عن طريق الانعكاس والانعطاف.

### الفصل الثالث

#### ما فات المؤلف من موضوعات «علم المناظر»

من العُسر اشتغال كتاب ما على جميع موضوعات «علم المناظر» واستيعاب مسائله كلها، خصوصاً مع اختلاف الأزمنة وتطور العلوم. ولذا سأتناول في هذا الفصل ما فات المؤلف من موضوعات «علم المناظر» ومسائله، وقد ذكرها الفارسيُّ أو غيره من قبله:

١ - الرؤية تكون بعدم قطع في الخطوط المستقيمة بين البصر والمبصر بجسم كثيف.

وقد ذكره ابن الهيثم ونقله الفارسي، فقال: هذه معان لا يتم الإبصار إلا باجتماعها في البصر والمبصر وفيما بينهما، ...، وأما فيما بينهما فإن يكونا متقابلين، لا يقطع الخطوط المستقيمة الواصلة بينهما كثيف<sup>(١)</sup>.

ويمكن أن يجاب عن ذلك أن تقي الدين قد أدخلها في ثانيا التجربة الأولى عند إثباته أننا إذا أطبقتنا صفيحة على فم الأسطوانة شيئاً فشيئاً، فنرى الدائرة المرئية على الحائط قد استتر منها شيء فشيء بتلك النسبة، وبالتالي إذا أطبقتنا الصفيحة على جميع فم الأسطوانة - أي: تقطع الصفيحة كل الخطوط - فستعدم الرؤية<sup>(٢)</sup>.

٢ - كيفية تكوّن صور المرئيات في العين الباصرة بكل طبقاتها.

وقد ذكره ابن الهيثم في الفصل الثاني من المقالة الثانية بعنوان تمييز خطوط الشعاع، وذكره في خمسة عشر مقصداً، وأضاف إليها الفارسي عدة إضافات<sup>(٣)</sup>.

ويمكن أن يجاب عن ذلك أن تقي الدين اكتفى بأهم شيء فيها وهو أنه لا يتم الإبصار على سُوءِ خطوط مستقيمة بعد نُقُوزِ الضَّوءِ من الطَّبَقَةِ الْقَرْنِيَّةِ إِلَّا مِنْ شُعَاعٍ وَاحِدٍ، هُوَ سَهْمٌ مَخْرُوطٌ الضَّوءِ الْوَارِدِ بِالضُّوَرَةِ، ويكون لَبَقِيَّةِ الْأَشْعَةِ هُنَالِكَ انعطاف<sup>(٤)</sup>، والكلام عن الانعطاف يأتي في موضعه من الكتاب.

٣ - طرق إدراك المعاني المبصرة، ثلاث طرق: الحس، المعرفة، القياس والتمييز.

وقد ذكره ابن الهيثم في الفصل الثالث من المقالة الثانية تحت المبحث الأول في تسعة مقاصد، ونقله الفارسي مضيئاً إليه<sup>(٥)</sup>.

(١) تنقيح المناظر (١/٦٣).

(٢) نور حدة الأبصار ص (٢١٩).

(٣) تنقيح المناظر (١/٢٤٥-٢٥٨).

(٤) نور حدة الأبصار ص (٢٤٧).

(٥) تنقيح المناظر (١/٢٥٩-٢٦٩).

وهذه الثلاث أيضًا هي طرق أغلاط البصر التي ذكرها ابن الهيثم في الفصل الرابع من المقالة الثالثة بعنوان تمييز أغلاط البصر في ثلاثة مقاصد، وقال فيه: فمدركات البصر تنحصر في الثلاثة، وأغلاطه أيضًا تنحصر في طرق إدراكها الثلاث<sup>(١)</sup>.

**ويمكن أن يجاب أن هذه هي طرق العلم التجريبي عمومًا، والباحث في العلوم التجريبية لا يمكنه البحث إلا من خلال هذه الطرق، وذلك قد ذكره ثقي الدين أول الكتاب مبيّنًا طريقته ومنهجه الذي سيسلكه للوصول إلى الصواب من الأقوال - وهو المنهج الذي سلكه وأصله قبله ابن الهيثم - فقال: فطريق الوصول إلى معرفة ما هنالك إنما يمكن بتحرير أمر تلك المواد والمقدمات وتنقيحها، واستئناف النظر في المبادئ والغايات وتوضيحها، والتقاط حَبَات المعاني بأنامل الاستقراء التأم، والإقدام على التحفّظ عن الزنغ والزلل بالجِدِّ والاهتمام، والمصابرة على النقد والتّمييز، والمسافرة في مهامّه مُعادن ذلك الجوهر العزيز ...، ثم تعديل هاتيك الشهود بقويم اعتبارات الحواسّ،... إلخ<sup>(٢)</sup>.**

٤ - كيفية إدراك البصر للمعاني الجزئية للمبصرات والإحساس بها، وهي الاثنان والعشرون. **وقد ذكره ابن الهيثم في الفصل الثالث من المقالة الثانية تحت المبحث الثاني في اثنين وعشرين مقصداً بعدد معاني المبصرات، وأضاف إليها الفارسي إضافات<sup>(٣)</sup>.**

**ويمكن أن يجاب عن ذلك أن ثقي الدين قد ذكر هذه المعاني مجملة سرّداً دون أن يذكر كيفية إدراك البصر لها؛ لأنه سيأتي ذكرها مراراً مع أغلاط البصر فيما يدركه على استقامة، ومع أغلاط البصر فيما يدركه على انعكاس مع أنواع المرايا، ومع أغلاط البصر فيما يدركه على انعطاف مع أنواع المخالف.**

##### ٥ - لميّة الانعطاف.

**ذكر ابن الهيثم في كتابه لميّة الانعطاف، وحاصل ما ذكره أنه ممانعة الأجسام المشقّة للأضواء<sup>(٤)</sup>.**

**ويمكن أن يجاب أن الفارسي لم يوافق ابن الهيثم على تفسيره للميّة الانعطاف وقال بأنه كلام خطابي وبيان تمثيلي<sup>(٥)</sup>، ومن ثمّ لم يعبأ ثقي الدين بذكره.**

(١) تنقيح المناظر (١/٤٠١ - ٤٠٥).

(٢) نور حَذَقَة الأبصار ص (٢١٨).

(٣) تنقيح المناظر (١/٢٧٢ - ٣٣٨).

(٤) تنقيح المناظر (٢/١٧٩ - ١٣٠) ط. دائرة المعارف العثمانية.

(٥) تنقيح المناظر (٢/١٧٩ - ١٣٢) ط. دائرة المعارف العثمانية.

## ٦ - كيفية إدراك البصر للمبصرات بالانعطاف.

وقد ذكره ابن الهيثم في الفصل السادس من المقالة السابعة في اثني عشر مقصدًا، وكذا ذكره الفارسي في التنقيح<sup>(١)</sup>.

ويمكن أن يجاب عن ذلك أن تقي الدين قد ذكر أهم شيء فيه وهو حصول الانعطاف في طبقات العين. ولذلك ذكر ابن الهيثم أن هذا المعنى - وهو أن جميع ما يدركه البصر يدركه بالانعطاف - هو معنى ما ظفر به أحد من المتقدمين ولا نَبَّه عليه أحد من المتأخرين وهو كيفية إدراك البصر لجميع المبصرات على التحقيق<sup>(٢)</sup>. وزاد عليه الفارسي أن البصر لا يدرك بالاستقامة سوى نقطة التحديق، وأما سائر ما يقابله فبالانعطاف<sup>(٣)</sup>.

(١) تنقيح المناظر (١٧٩/٢ - ١٩٨) ط. دائرة المعارف العثمانية

(٢) تنقيح المناظر (١٩١/٢) ط. دائرة المعارف العثمانية

(٣) تنقيح المناظر (١٩٣/٢) ط. دائرة المعارف العثمانية.



## الفصل الرابع

### الجديد في الكتاب علمياً

لا شك أن تقي الدين بن معروف لم يكتفِ باختصار كتاب «تنقيح المناظر لدوي الأبصار والبصائر» للفارسي مع المحافظة على وضوحه، بل أضاف إلى ذلك ذكر القضايا المهمة وتقييد الفوائد التي فاتت المؤلف، كما ذكر ذلك في مقدمته للكتاب. إلا أنه وبعد دراسة الكتاب تبين أن تقي الدين قد أضاف من الحقائق العلمية والحجج والاستنتاجات والتفسيرات مما لم يذكره الفارسي في «تنقيح المناظر»، وهذا ما سوف أذكره في هذا الفصل على النحو الآتي:

١- أورد تقي الدين كلام نصر الدين الفارابي في «الجمع بين رأيي الحكيمين أفلاطون وأرسطو» في كيفية الإبصار، حيث إن أفلاطون يذهب مذهب التعليميين، وأرسطو يذهب مذهب الطبيعيين، فقال الفارابي: إنَّ غَرَضَ كُلِّ مِنْهُمَا التَّنْبِيْهُ عَلَى هَذِهِ الْحَالَةِ الْإِدْرَاكِئِيَّةِ وَضَبْطُهَا بِضَرْبٍ مِنَ التَّنْشِيْهِ، لَا حَقِيْقَةَ خُرُوجِ الشُّعَاعِ، وَلَا حَقِيْقَةَ الْإِنْطِبَاعِ، وَإِنَّمَا اضْطُرَّ إِلَى إِطْلَاقِ اللَّفْظَيْنِ لِضَبْطِ الْعِبَارَةِ<sup>(١)</sup>. ثم بعد أن ناقش تقي الدين القولين، ورجَّح قول الطبيعيين، وألزم التعليميين عدَّةَ إلزامات على قولهم، ردَّ كلام الفارابي هذا فقال: أمَّا ما أشار إليه الفارابي من الجمع والتوفيق، فهو في الحقيقة تفريق وتحميق<sup>(٢)</sup>.

٢- أورد تقي الدين اختيار شهاب الدين الشهرزدي صاحب «هياكل النور» لكيفية الإبصار، وهي: أنَّ الإبصار إضافة إشراقية بين النَّفْسِ والمبصر، مشروطة بالمقابلة وارتفاع الموانع<sup>(٣)</sup>. وقد ردَّ تقي الدين هذا الكلام بقوله: وكلام أهل الإشراق في هذا المقام -ككلامهم في غيره- دَعْوَى بغير دليل، وإسناد بلا تعليل<sup>(٤)</sup>. فإن المستند والدليل هو الاحتكام إلى الاعتبار.

٣- أورد تقي الدين خاصَّةً جديدة من خواص الرؤية، وهي متعلِّقة بالحركة. فإن تقي الدين انتقل في هذه الخاصة من الحديث عن خواص الرؤية مع الأجسام الساكنة إلى خواص الرؤية مع الأجسام المتحرِّكة. ومضمون هذه الخاصة: أنه إذا تحرَّك جسمٌ حركةً متقدِّرة الزَّمانِ أمامَ البصرِ فإنَّه يراه، وإذا اشتدَّت حركته في الإسراع ولم تتقدَّر عنده فإنَّه لا يراه. وهذا لا يعني أن حركته غير موجودة، فإنه يمكن العلم بوجوده بالدليل. ومثال ذلك: البُنْدُقة التي يعلم مرورها من مكان يمكن رؤيتها فيه لو كانت ساكنة أو متقدِّرة الحركة، إمَّا بصوتٍ مرورها أو بتحقيق الرَّامي وسَمَّتِ توجُّه

(١) نور حذقة الأبصار ص (٢١٧).

(٢) نور حذقة الأبصار ص (٢٤٥).

(٣) نور حذقة الأبصار ص (٢١٧).

(٤) نور حذقة الأبصار ص (٢٤٥).

المرمي الممكن فيه الإدراك<sup>(١)</sup>.

وبيّن هذا المعنى في موضع آخر عند حديثه عن أغلاط البصر بخروج الزمان، فقال في الخروج المطلق في السرعة: إنه ينبغي الإحساس في سائر الحواس مطلقاً؛ فإن السهم السريع جداً رُبما نَفَذَ من بَدَنِ المَرْمِيِّ إليه ولم يَحْسَ بِنُفُوذِهِ وقتَ النُّفُوذِ متى كان الخروجُ في السرعةِ بليغاً، فضلاً عن الإحساسِ برويته بحاسةِ البَصَرِ، إذ هو من مقتضيات الاشتباه<sup>(٢)</sup>.

٤ - أوردَ تقيُّ الدين أصلاً من أصول علم المناظر، لا ينبغي الإغفال عنه، وهو أن الضوء لا يكون طولاً بلا عَرَضٍ كالخطِّ، ولا طولاً وعَرَضاً بلا سُمْكٍ كالسطح، ولا يكون عديم الطُّول والعَرَضِ كالنقطة؛ لأنه ليس بجوهر إنما هو عَرَضٌ يقوم بجوهر. فيوجد فرق بين النقطة والخط الضوئيين، والنقطة والخط الهندسيين. فالنقطة والشعاع المربيان يُعْنَى به النقطة والشعاع المحسوسان. وأما في البراهين فيُعْنَى به النقطة والشعاع الهندسيان. وذكر أن هذا من أصول المناظر التي لا يجوز أن يُغفل عنها<sup>(٣)</sup>.

وقد أعاد ذكر هذه الخاصّة مرة ثانية في كلامه عن الماهية البسيطة للضوء<sup>(٤)</sup>، ثم أعاده مرة ثالثة في كلامه عن الانعكاس<sup>(٥)</sup>، ثم أعاده مرة رابعة في كلامه عن الانعطاف<sup>(٦)</sup>، فالضوء المنعكس والمنعطف له نفس ما تقدّم. وقال في حاشية إحدى النسخ المخطوطة: تقرّر في غير ما موضع أن الشعاع الذي بسببه يكون الإبصار وإن انتهى إلى الغاية في الدّقة لا يجوز أن يكون كالخطِّ الهندسي، وموقعه لا يكون كالنقطة الهندسية، والشعاع أبداً له قابلية للأبعاد الثلاثة، فالنقطة والخطُّ في مثل ذلك في جميع الكتاب عند الإطلاق إنما يراد بها الجسيمات دون الهندسيات<sup>(٧)</sup>.

٥ - ذكر تقيُّ الدين خاصّة من خواص الضوء وهي أن الضّوء يشرق من المضيء إشراقاً كُرِّيّاً، بل الإشراق الكُرِّيُّ من كل نقطة من نقاطه، فتكون جُمْلَتُها ممتدّة على الاستقامة، فيتقاطع بعضها، ويتوازي بعضها، ويتباعد بعضها. وذكر أن معرفة هذه الخاصّة يترتب عليه وضوح مسائل عديدة من علم المناظر، ومنه ما ذكره من حدوث تفاوت الضوء، وحدث الظل والظلمة، ومن تجمع

(١) نور حدة الأبصار ص (٢٢١، ٢٢٢).

(٢) نور حدة الأبصار ص (٢٦٥، ٢٦٦).

(٣) نور حدة الأبصار ص (٢٢٣).

(٤) نور حدة الأبصار ص (٢٢٩، ٢٣٠).

(٥) نور حدة الأبصار ص (٢٨٨).

(٦) نور حدة الأبصار ص (٣٨٨).

(٧) حاشية ك/ ٤١ و

وتفرق الأشعة عند الانعطاف<sup>(١)</sup>.

٦- ذكر تقي الدين حقيقة وهي أن أواسط موقع الضوء أصدق إضاءة، وما تباعد عن ذلك أضعف منه، إلى أن ينتهي بالظل الصّرف. وذلك استنتاجاً من أن الضوء يرد من كل نقطة تتصور على سطح المضيء، فيكون منحرفاً فيما بين المضيء وثقب في حائط، فيوجد لذلك منحرفاً فيما بين الثقب وموقع الضوء الواقع على الحائط الآخر، فنرى سعة الضوء على الحائط أكبر من سعة الثقب؛ لورود الضوء من كل نقطة تتصور على سطح المضيء.

ونرى وسط الضوء على الحائط أشد الضوء إضاءة؛ لأن إشراق الضوء يكون قريباً لكل نقطة على سطح المضيء، فتكون الأشعة متقاطعة ومتباعدة ومتوازية، فالأشعة المتوازية تمر من الثقب وتكون قوية الضوء، فتكون المنطقة المقابلة للثقب مضاءة بإضاءة شديدة؛ لوجود مجموع الأشعة المتقاطعة والمتباعدة والمتوازية. ونرى ما تباعد عن منطقة الوسط يكون أضعف إضاءة؛ لفواته الأشعة المتوازية، ويبقى مجموع الأشعة المتقاطعة والمتباعدة. وما تباعد عن ذلك يكون أضعف مما سبق؛ لفوات الأشعة المتباعدة أيضاً، فلا يبقى إلا الأشعة المتقاطعة. إلى أن ينتهي بالظل الصّرف، الذي تفوت فيه الأشعة المتقاطعة كذلك<sup>(٢)</sup>.

وفي حالة الظل والظلمة يجعلون مكان الثقب شيئاً فيقع ظلّه على الحائط، فيكون له عكس حكم ما تقدّم.

٧- ذكر تقي الدين طريقة لتعيين مقادير الأجرام السماوية في الأرصاد وذلك بتحقيق الأبعاد في موقع الضوء، لأن ورود الأشعة من جميع جرم المضيء واختلاف جهتي ورود الأشعة إلى الثقب وصدورها عنه، يؤدي لزاماً إلى الانحراف والتعاطم مهما كان قدر المضيء، وبالتالي يمكننا تعيين قدر قطر المضيء بحسب موقعه على الحائط، وبيان من الشكل الهندسي الأول<sup>(٣)</sup>.

٨- ذكر تقي الدين خاصّة جديدة من خواص الضوء، وهي أن الضوء الوارد من المضيء يكون ماهية واحدة بسيطة، ليس لها أجزاء بالفعل، ولا مركبة من خطوط شعاعية هندسية؛ لأن الضوء ليس نقطة ولا خطاً ولا سطحاً<sup>(٤)</sup>. وهذا مرتكز على أصل كبير يجب ملاحظته في الرياضيات مطلقاً وهو أن النقاط الهندسية لا يتركب منها شيء بالفعل؛ للجزم بتداخلها عند فرض ذلك، ومهما فرضناه من النقاط والخطوط فهو كفرض الجسم التعليمي.

(١) نور حذقة الأبصار ص (٢٢٥).

(٢) نور حذقة الأبصار ص (٢٢٤-٢٢٨).

(٣) نور حذقة الأبصار ص (٢٢٩).

(٤) نور حذقة الأبصار ص (٢٣٠).

٩- ذكر تقي الدين وجود الأضواء الثوالت، وهي الأضواء التي تضدُّر عن الأضواء الثواني، وتكون خواصُّها كخواصِّها، إلا أنَّها بالذَّات تكون أضعف منها. وكذا الأضواء الروابع والخوامس، وهلمَّ جرَّاً في تصوُّر مراتب آخر بعدها، إلى نهاية لا تُدرِكها الأبصار<sup>(١)</sup>.

وكذلك في خواص الانعكاس فإن مراتب أضواء الانعكاس لا تنتهى، فيكون منها أوَّل وثوان وثوالت ... وهكذا<sup>(٢)</sup>.

١٠- ذكر تقي الدين أن الأضواء الصَّادرة عن صَقِيل؛ كالمِرْآة، تنقُل صورة لَوْنِ الصَّقِيلِ<sup>(٣)</sup>.

١١- احتجَّ تقي الدين لصحة مذهب ورود الصور إلى العين بحجة، وهي أنَّ إدراك الحَوَاسِّ الأربعة: اللمس والذوق والشم والسمع، من مقولة الانفعال إدراكاً انفعالياً قطعاً بإجماع جواهر الحكماء وأساطينهم. فالإدراك في حاستي اللمس والذوق يصدر عن مُمَّاسَّةِ المحسوسِ بنفسه وبالنَّظَرِ إلى الكيفيات القائمة به. وفي حاسة الشم يصدر عن مُمَّاسَّةِ الهواءِ المُتَكَيِّفِ بكيفية الرائحة. وفي حاسة السَّمع يصدر بكيفية التَّمَوُّجِ الخاصِّ الحاصلِ عن الحركة الواقعة بين القارع والمقروع أو القالع والمقلوع. فإذن الإدراك بحاسة البصر يكون انفعالياً أيضاً بورود تلك الصُّورِ المحمولة بالأضواء إلى الرُّطوبة الجليديَّة<sup>(٤)</sup>. ومعنى مقولة الانفعال: تأثر الشيء من غيره ما دام متأثراً.

١٢- التمسَّ تقي الدين العذرَ لأصحاب التعاليم في قولهم بخروج الشعاع من البصر إلى المُبَصِّرِ فيلامسه فيحسُّ به، أو يأخذُ منه الصُّورةَ ويؤدِّيها إلى البصرِ، فيحصلُ بذلك الإحساسُ به، فلم يلتفتوا كلَّ الالتفاتِ إلى تمييزِ جِهَتَي مبدَأ الشعاع وانتهائه، ولا إلى اعتبار ذلك بقواعد العلم الطبيعيِّ في كيفيات إحساس الحَوَاسِّ، إذ لم يكونوا بصددِ تحرير حقائقه وتقدير موادِّه ودقائقه؛ لا اشتغالِ أفكارهم بما هو أهمُّ من ذلك وأصعبُ مُسَلِّكاً وأدقُّ مدركاً<sup>(٥)</sup>.

١٣- ذكر تقي الدين علل إدراك البصر المبصر عشرة، بينها ذكرها الفارسي تسعة، وذكرها ابن

الهيثم ثمانية.

أما المعاني الثمانية التي لا يتم الإبصار إلا بها والتي ذكرها ابن الهيثم فهي: البعد المعتدل، والوضع المخصوص، والضوء، واقتدار الحجم، والكثافة، وشفيف الهواء، والزمان، وصحة البصر. وأضاف الفارسي إليها التاسع وهو: انصراف النفس وتوجهها. وأما تقي الدين فقد اعتبر البعد

(١) نور حذقة الأبصار ص (٢٣١، ٢٣٢).

(٢) نور حذقة الأبصار ص (٢٩٦).

(٣) نور حذقة الأبصار ص (٢٣٣).

(٤) نور حذقة الأبصار ص (٢٤٣).

(٥) نور حذقة الأبصار ص (٢٤٤).

المعتدل بالنظر إلى الأغلاط شيئين سماه: البُعدين المُشْرِفين، وهما: البعد المشرف في القرب، والبعد المشرف في البعد. وبذلك صارت الأغلاط عشرة.

وبالإضافة إلى ذلك فقد غيّر تقي الدين بعض أسماء المعاني السابقة، وعبر عنها بأسماء أخرى، على النحو الآتي: اقتدار الحجم سماه: المقدار. والكثافة سماها: الغلظ. وشفيف الهواء سماه: توسط المشف بينهما؛ أي بين البصر والمبصر. وصحة البصر سماه: صحة آلة البصر. وانصراف النفس سماها: التفات النفس المُدْرَكَة<sup>(١)</sup>.

١٤- أورد تقي الدين إشكالا وجوابه في العلة السابعة من علل إدراك البصر وهي: توسُّط المُشِفِّ بين البصر والمبصر. فقال: لا يقال: أطرادُ الوجودِ عند الوجودِ لا يقتضي الجزمَ بالعدمِ عند العدمِ، وقد كان الخلاءُ عندهم مُحَالًا، فبأيِّ استقراءٍ كان ذلك علةً أو شرطاً؟ لأننا نقول: قد تقرر أنَّ الضَّوءَ عَرَضٌ، ومُحتَاجٌ إلى المَقُومِ، والخلاءُ عَدَمٌ، والعدمُ لا تقومُ له، فضلاً عن أن يقومَ به عَرَضٌ، فلا بدَّ من توسُّط المُشِفِّ<sup>(٢)</sup>.

١٥- أورد تقي الدين كثيراً من الأمثلة المشاهدة والحسية الجديدة على أغلاط البصر بالاستقامة في العلل العشرة بحسب ترتيب مقالات المعاني المدركة الاثنتين والعشرين مما ليس في كتاب المناظر ولا في كتاب تنقيح المناظر، وضمَّنها تفسيرات دقيقة وتقاريرات محكمة لهذه الأغلاط، مع براهين هندسية ورياضية في بعض الأحيان. وبالجملية فقد اهتم تقي الدين بموضوع أغلاط البصر اهتماماً غير معتاد، وأكثر من إيراد المشاهدات الحسية لكل منها بما يفوق الحصر.

وكذلك فعل نفس الأمر من ذكر الأمثلة الحسية والمشاهدة في أغلاط البصر بالانعكاس والانعطاف في العلل الإحدى عشرة، وأكثر فيها من الأشكال الهندسية والبراهين الرياضية. ولعلَّ السبب في إكثار تقي الدين في هذا الموضوع وإبداعه فيه المنفعة الأساسية لعلم المناظر عند القدماء وهي معرفة ما يغلط فيه البصر من أحوال المُبَصِّرَات.

١٦- فسّر تقي الدين تساوي جِزْمِ الشَّمْسِ لجِزْمِ القمرِ في الرُّؤية، مع أن جرم الشمس في حقيقته أكبر بكثير من جرم القمر، وقد ذكر تقي الدين أن نسبة جِزْمِ القمرِ إلى جِزْمِ الشمسِ أصغرُ من نسبة الواحدِ إلى عدَّةِ ألوف، بل إلى ثلاثة عشر ألفاً على حساب العلامة جمشيد في الرسالة الكمالية، كما جاء في بعض نسخ المخطوطة<sup>(٣)</sup>.

وذلك راجع إلى غلط من أغلاط البصر وهو علة إشراف البعد في مقالتي الجساماة والعظم؛

(١) نور خدقة الأبصار ص (٢٤٨).

(٢) نور خدقة الأبصار ص (٢٤٩).

(٣) مخطوطة أكسفورد ١٨ ط، ومخطوطة لاله في ١٤ ط.



فإن نسبة المجسمات الموضوعة أمام البصر إلى بعضها مثلثة بالتكرير، ففي كونه نصفًا تكون النسبة نصف نصف النصف؛ أي: ثمنًا، وفي كونه ربعًا تكون النسبة نسبة نسبة واحد من أربعة وستين؛ أي: ربع ربع الربع<sup>(١)</sup>.

١٧ - ذكر تقي الدين أنه لا يظهر أثر أغلاط البصر لعلة خروج الشفيف في مقالتي الظل والظلمة، ثم أورد إستشكالًا وأجاب عنه، فقال: فإن قلت: المياه العميقة تُرى زرقاء أو خضراء، وإذا ازداد العمق رُبِيت كُحْلِيَّة اللون، يعرفه سلاك لجُح البحار؟ قلت: الكلام في خروج الشفيف، وفي خروج شفيف الماء الصافي نظرًا؛ لما فيه من الجوهر الأرضي؛ فإن الماء الصافي إذا صعد تعقّب منه بعض أرضيه، فكيف بهاء البحر الذي يتعقّب منه أرضيه ملح زُعاق كثير جدًا بالنسبة إلى مائه المضعد، بل رأيت الملح الذي يعمل من ماء البحر الملح يكون فيه تشايح زرق كشايح الرُخام. ومع قطع النظر عن ذلك، فالأجزاء الملحّة تُرايَة مُظْلَمَة؛ فإذا سلكتها أشعة النّير الأعظم ظهر اللون قطعًا، عند مَنْ يزعم تركّب الألوان من نور وظلمة تمازجا في كثيف أو لطيف أو مُتّزج، وعند مَنْ يزعم أنها أصلية يكون المرئي ظلال تلك الأجزاء الأرضية المُشبّهة في جِرم الماء<sup>(٢)</sup>.

١٨ - ذكر تقي الدين الآفات التي تعرض للرائي التي تقتضي الغلط في خروج صحة البصر، فتكلّم عن كيفية حدوث الحَقْش والعشا والحول والخيالات والقصور، ويبيّن معرفة ما يصدّر عن هذه العلل من تغير إِبصار الشيء على ما هو عليه، وبه يُعرف لازمه وهو ما يغلط فيه<sup>(٣)</sup>.

١٩ - حرّر تقي الدين أغلاط البصر لعلة خروج صحة البصر وهي الناشئة عن تغير وضع العينين عن وضعهما الطبيعي من المبصر، وذلك باعتبارين، وذكرهما. وبتقرير هذين الاعتبارين تنحلُّ أغاليط أربع، هي: رؤية الواحد اثنين، واختلاف جهتي اليمين واليسار، ورؤية مُباين الجهة مقابلًا، ورؤية الكثيف مُشِفًا<sup>(٤)</sup>.

٢٠ - أورد تقي الدين علّة مزاج الرّوح الحيواني، الذي هو مظهر إدراك النَّفس النّاطقة للمحسوسات بسبب الحواس، وخروجه يقتضي الالتباس والغلط في الإدراك. وتكلّم عن نشأته وكيفية وقوعه، وعن أغلاط البصر لهذه العلة على مقالات المعاني<sup>(٥)</sup>.

٢١ - أثبت تقي الدين أن انخراط الضوء المنعكس عن مرآة يساوي انخراط الضوء النافذ من

(١) نور حذقة الأبصار ص (٢٥٢)

(٢) نور حذقة الأبصار ص (٢٦٢).

(٣) نور حذقة الأبصار ص (٢٦٢، ٢٦٣)

(٤) نور حذقة الأبصار ص (٢٦٣ - ٢٦٥)

(٥) نور حذقة الأبصار ص (٢٦٧).



ثقب بيت اعتبار له نفس قَدْرُ المرآة، وفي نفس المسافة، وذلك من خلال المقارنة بين التجربة الخامسة والتجربة السابعة عشر<sup>(١)</sup>.

٢٢- أثبت ثقي الدين بالاعتبار أن الضَّوء المنعكس عن المرآئي المحدَّبة - سواءً أكان المحدَّب كُرَّةً أم أسطوانةً أم مَخْرُوطاً - يكون أضعف من الضوء الساقط عليها. وهذه قد أشار إليها الفارسي إشارةً طفيفةً جداً<sup>(٢)</sup>.

وأضاف ثقي الدين أيضاً أن هذا الضوء المنعكس عن المرآئي المحدَّبة يكون أضعف من المنعكس عن المرآئي المستوية بمراتب. وكلَّما كان التَّحْدِيبُ أشدَّ ازدادَ الضَّوءُ ضَعْفًا؛ لتفرُّق الضَّوء المنعكس عن المحدَّبات على سُمُوتٍ أقطارها. ويختلف شَكْلُ الضَّوئَيْنِ الصَّادِرَيْنِ عن الأسطوانة والمخروط في الامتداد والتشخُّص<sup>(٣)</sup>.

٢٣- أثبت ثقي الدين بالاعتبار أن الضوء المنعكس عن المرآئي المقعرة يكون له حالات أضعف من الضوء الساقط عليها، وحالات أقوى من أصله، وذلك بحسب بُعد السطح المستقبل للضوء المنعكس عن المرآئي. وهذه أشار إليها الفارسي إشارةً طفيفةً جداً<sup>(٤)</sup>.

وأثبت أيضاً بالاعتبار أن في بعض المواضع يصير محرقاً، وذلك عندما يكون السطح على مركز المرآة. وعندما يكون نهاية تصاعُّر مساحة الضَّوء على المركز أو السَّهْم من مقعَّر المرآة، فيكون في الكُرِّيَّة المقعَّرة نقطة، وفي الأسطوانية والمخروطية خطأً مستقيماً<sup>(٥)</sup>.

٢٤- تَبَّه ثقي الدين على أمر بشأن اعتبار المرايا في آلة الاعتبار التي شرحها في التجربة الرابعة والعشرين وهو أن: هذا الوَضْع تعليميٌّ وغير متحتَّم، بل الواجبُ تظليلُ المنطقة نفسها على أيِّ وَضْعٍ كانت في مواجهة الشمس، وسلوكُ الشعاع على سَمْتِ استقامة خطِّ الثَّقْب، وكونُ نقطة وَسْطِ موقعِ الضَّوء من سطح المرآة أو مركزه منطبقاً على نقطة مَسْقَطِ الحَجَر<sup>(٦)</sup>.

٢٥- ذكر ثقي الدين تهذيباً متعلقاً بالاعتبار بالمرآئي وهو أنه: لا تختلف خواصُّ الانعكاس على أيِّ نقطةٍ فُرِضَتْ على سطوح المرآئي السبعة<sup>(٧)</sup>.

٢٦- ذكر ثقي الدين أن الضَّوء يلقي الصَّقِيلَ على محلٍّ ذي مقدار، وينعكسُ في مثله، وإن كان

(١) نور حَذَقَةُ الأبصار ص (٢٧٢).

(٢) تنقيح المناظر (١٧/٢).

(٣) نور حَذَقَةُ الأبصار ص (٢٧٤، ٢٧٥).

(٤) تنقيح المناظر (١٧/٢).

(٥) نور حَذَقَةُ الأبصار ص (٢٧٥).

(٦) نور حَذَقَةُ الأبصار ص (٢٨١).

(٧) نور حَذَقَةُ الأبصار ص (٢٨٦).

في غاية الدقة، وذلك بناء على أن الضوء المنعكس الممتد لا يكون طويلاً بغير عرض؛ كالخط، ولا طويلاً وعرضاً بغير ثخانة؛ لأنه عرض ولا يقوم بغير جسم.

ثم أورد استشكالاً على ذلك وهو: كيف قلتم ذلك، وقد صرّختم بأنه يتناهى مخروط الشعاع في المرآة المقعرة على نقطة ثم يأخذ في الاتساع، وفي الأنطوانية أنه ينتهي إلى خط ثم يأخذ في الاتساع؟ وأجاب عنه بقوله: أن النقطة التي إليها الانتهاء هي التي منها المبدأ، فهي مشتركة بين رأسي المخروطين، فهما متصلان بأكثر من نقطة، والنقطة أو الخط المذكوران أمران مشتركان بين المخروطين أو المنشورين، لا فاصلاً<sup>(١)</sup>.

٢٧- فسر تقي الدين رؤية المرئيات بالانعكاس بتفاصيل المعاني التي فيها كاملة؛ لأن انعكاس الضوء من كل نقطة من سطح الصقيل إلى موقعه يكون على شكل مخروطات تكون قاعدتها الموقع ورؤوسها تلك النقطة، وكذا يلتزم إشرافه الانعكاسي عن جملة سطح الصقيل إلى كل نقطة في موقعه بمخروطات تكون قاعدتها سطح الصقيل ورؤوسها تلك النقطة. وهذا بشرط أن تكون المرآة المستخدمة صحيحة التسطيح، وكلما كان وضع سطحها أقرب من القيام على سهم الإبصار ازداد الأمر وضوحاً<sup>(٢)</sup>.

٢٨- فسر تقي الدين ظاهرة نفوذ الضوء في الميثف وانعكاسه عن سطحه في آن واحد، فهل يلزم منه صيرورة الواحد اثنين مختلفي القوة وزداً وصدرًا مع اتحاد المبدأ، أو أن المبدأ متعدد، والصقالة مظهر أحدهما، والشقيف مظهر الآخر؟ فقال تقي الدين: ذلك من الغوامض، ويمكن الجواب عنه بأن التوحد لا يمنع اختلاف الظهور بحسب اختلاف المظاهر، فسبحان العليم<sup>(٣)</sup>.

٢٩- أثبت تقي الدين بالاعتبار حقيقة من حقائق إدراك المبصرات بالانعكاس أنه: لا تترج الأضواء والألوان المحمولة فيها بعد الانعكاس أبداً، كما لم تترج في الأضواء المستقيمة<sup>(٤)</sup>.

٣٠- فسر تقي الدين الظن بغوص الخط المستقيم القائم على سطح مرآة مسطحة، أن ذلك لتوهمنا قربته منا في امتداده الذي إلى جهتنا بُعداً عنا للامتداد الآخر الذي به الرؤية الانعكاسية، فتوهم غوصه بسبب شدة الصقالة التي تمنع رؤية سطح المرآة، وتقتضي توهم كون السطح كوة خالية وراءها شبح<sup>(٥)</sup>.

(١) نور حدقة الأبصار ص (٢٨٨)

(٢) نور حدقة الأبصار ص (٢٨٩)

(٣) نور حدقة الأبصار ص (٢٩١)

(٤) نور حدقة الأبصار ص (٢٩٥)

(٥) نور حدقة الأبصار ص (٣٠١)

٣١- بَيَّنَ تَقِيُّ الدِّينِ تَصَوُّرَ عُلَمَاءِ الْمُنَاطِرِ لِمَوَاقِعِ الْخِيَالِ فِي أَنْوَاعِ الْمَرَاثِي، وَهُوَ أَنَّهُمْ لَمَّا رَأَوْا أَنَّ الْمَيْلَ الْمَرِئِيَّ تَارَةً يُرَى مُسْتَوِيًا بِطُولِهِ، وَتَارَةً أَقْصَرَ، وَتَارَةً أَطْوَلَ، وَتَارَةً مَنْكُوسًا، وَتَارَةً بِخِيَالَيْنِ: مُسْتَوٍ وَمَنْكُوسٍ، فَاقْتَرَحُوا لَضَبْطِ تِلْكَ الشُّوَارِدِ أَشْكَالًا تَجْمَعُ تَعَالِيلَ الْإِخْتِلَافَاتِ، وَهِيَ أَنَّ يَتَوَهَّمُ خَطُّ الْمِيلِ عَمُودًا نَافِذًا مِنَ السَّطْحِ، وَخُطُوطَ الْإِنْعِكَاسِ نَافِذَةً أَيْضًا، وَضَبَطُوا زَوَايَاهُ، فَوَقَفُوا عَلَى الْمَرَادِ. ثُمَّ بَيَّنَ ذَلِكَ بِالشَّكْلِ الْهَنْدَسِيِّ الْخَامِسِ وَبَرَّهَانَهُ<sup>(١)</sup>.

٣٢- ذَكَرَ تَقِيُّ الدِّينِ النِّقْطَةَ الَّتِي لَا خِيَالَ لَهَا عَلَى أَسْطَحِ الْمَرَاثِي، وَهِيَ النِّقْطَةُ الَّتِي يَصِلُ بَيْنَهَا وَبَيْنَ الْبَصَرِ خَطٌّ هُوَ عَمُودٌ عَلَى السَّطْحِ. وَأَضَافَ أَنَّ الْبَصَرَ لَا يَدْرِكُ مِنْ تِلْكَ النِّقْطَةِ بِالْإِنْعِكَاسِ سِوَى دَائِرَةٍ مِنْ بُؤُوبِ الْعَيْنِ وَيَكُونُ مَرْكَزُهَا مَرْكَزُ الْبَصَرِ، وَعَلَّلَ كَوْنَهَا دَائِرَةً بِإِنْخِرَاطِ الضُّوءِ الْوَارِدِ إِلَى الْبَصَرِ بِالصُّورَةِ إِلَى سَعَةِ. وَبَرَّهَانَهُ هُوَ اتِّحَادُ خُطُوطِ الْإِسْتِقَامَةِ وَالْإِنْعِكَاسِ وَعَمُودِهِ<sup>(٢)</sup>.

٣٣- ذَكَرَ تَقِيُّ الدِّينِ حَقِيقَةَ فِي الْمِرَاةِ الْمُسَطَّحَةِ وَهِيَ أَنَّ خِيَالَاتِ النَّقْطِ الْمُتَعَدِّدَةِ لِلْبَصَرِ وَاحِدٌ مُتَعَدِّدَةٌ أَيْضًا، وَتَتَعَدَّدُ نِقَاطُ إِنْعِكَاسِهَا<sup>(٣)</sup>.

٣٤- ذَكَرَ تَقِيُّ الدِّينِ أَنَّ فَصْلَ الْإِنْعِكَاسِ لِلْمِرَاةِ الْكَرِيَةِ الْمَحْدَبَةِ يَكُونُ دَائِرَةً عَظْمَى، وَعَلَّلَ ذَلِكَ بِأَنَّ سَطْحَ الْخِيَالِ قَائِمٌ عَلَى مَحْدَبِ كُرَةِ الْمِرَاةِ فَهُوَ يَقْطَعُ الْكُرَةَ، وَيَمُرُّ بِالْمَرْكَزِ، فَفَضْلُهُ دَائِرَةٌ عَظْمَى. وَأَضَافَ إِلَى ذَلِكَ أَنَّ أَنْصَافَ أَقْطَارِ هَذَا السَّطْحِ تَكُونُ أَعْمَدَةً عَلَى مَقْعَرِ الْمِرَاةِ وَمَحْدَبِهَا<sup>(٤)</sup>.

٣٥- أَثْبَتَ تَقِيُّ الدِّينِ بِالْبَرَّهَانِ الرِّيَاضِيِّ وَالشَّكْلِ الْهَنْدَسِيِّ حَقِيقَةَ فِي الْمِرَاةِ الْكَرِيَةِ الْمَحْدَبَةِ، وَهِيَ أَنَّ خِيَالَاتِ النَّقَاطِ الْمُتَعَدِّدَةِ عَلَى الْمَيْلِ الْوَاحِدِ عَلَى سَطْحِهَا لِنَظَرٍ مُتَوَحِّدٍ تَتَعَدَّدُ، وَخِيَالَاتِ النَّقْطَةِ الْوَاحِدَةِ لِمَرَاثِي مُتَعَدِّدٍ تَتَعَدَّدُ، مَا لَمْ يَكُنْ ارْتِفَاعُ مَرَكَزِ النَّوَاطِرِ عَنِ السَّطْحِ الَّذِي يَمَاسُّ نِقْطَةَ الْإِنْعِكَاسِ مُتَسَاوِيًا، وَكُلٌّ مِنْهَا فِي سَطْحِ خِيَالٍ غَيْرِ الَّذِي عَلَيْهِ الْآخَرُ. وَبِهَذَا الثَّانِي اخْتَلَفَتِ الْمِرَاةُ الْكَرِيَةُ الْمَحْدَبَةُ عَنِ الْمِرَاةِ الْمُسَطَّحَةِ<sup>(٥)</sup>.

٣٦- أَضَافَ تَقِيُّ الدِّينِ فِي الْإِنْعِكَاسِ عِلَّةً جَدِيدَةً فِي الْعِلَلِ الَّتِي يَكُونُ بِهَا الْإِبْصَارُ، وَهِيَ: تَوْسُطُ الْجِسْمِ الصَّقِيلِ، فَتَصْبِحُ عِلَلُ الْإِبْصَارِ بِالْإِنْعِكَاسِ حَيْثُذَ إِحْدَى عَشْرَةَ عِلَّةً؛ وَذَلِكَ لِأَنَّ إِدْرَاكَ الْإِنْسَانَ لِلْمَبْصَرَاتِ الَّتِي فِي خِلَافِ سَمْتِ اسْتِقَامَةِ بَصَرِهِ تَكُونُ بِذَلِكَ التَّوَسُّطِ، وَلَا يُمْكِنُ أَنْ يَدْرِكَ هَذِهِ الْمَبْصَرَاتِ بِدُونِهِ. ثُمَّ بَحَثَ تَقِيُّ الدِّينِ عَنْ صِلَاحِيَةِ تَوْسُطِ الْجِسْمِ الصَّقِيلِ لِكُونِهِ عِلَّةً، وَهَلْ

(١) نور حذقة الأبصار ص (٣٠١).

(٢) نور حذقة الأبصار ص (٣٠٣).

(٣) نور حذقة الأبصار ص (٣٠٤).

(٤) نور حذقة الأبصار ص (٣٠٦).

(٥) نور حذقة الأبصار ص (٣٠٩ - ٣١١).

هذه الصلاحية تامة، أم ناقصة<sup>(١)</sup>؟

٣٧- ذكر تقي الدين بالتفصيل أغلاط البصر بخروج كل واحدة من علل الإبصار بالانعكاس الإحدى عشرة في المراتي السبعة: المسطحة، والكرية والأسطوانية والمخروطية - المحدبات والمقعرات -، مع مقالات المعاني الاثنتين والعشرين كاملة، وأتى فيها بأمثلة حسية ومشاهدة، مع تفسيرات علمية، وبراهين هندسية ورياضية<sup>(٢)</sup>.

٣٨- اختصر تقي الدين بعرض وبيان أحكام ما ينحرف ويؤيل من أوضاع المرئي بالانعكاس في المرآة المسطحة، فعرض أحواله الثلاثة مجملًا وهي أن يكون قائمًا على فصل الانعكاس أو مائلًا أو معترضًا، وعرضها على التفصيل فوصلت إلى تسعة أحوال.

وذكر أحكام هذه الأحوال واحدة واحدة؛ من حيث رؤية المرئي بالانعكاس أصغر من رؤيته بالاستقامة، أو مساوٍ له، أو أكبر منه. وشرح ذلك بالأشكال الهندسية والبراهين الرياضية، بما ليس في غيره<sup>(٣)</sup>.

٣٩- فسر تقي الدين رؤية الإنسان وجهه في المرآة المسطحة على ما هو عليه، وذلك بالشكل الهندسي الثامن والعشرين وبرهانه في رؤية المبصر معترضًا على سطح المرآة المسطحة، ويكون مركز البصر على منتصفه، وهو مواز لفضل الانعكاس، فإن خياله يكون مساويًا له، فيرى بالانعكاس قدر ما هو عليه في نفس الأمر<sup>(٤)</sup>.

٤٠- فسر تقي الدين رؤية الإنسان وجهه في المرآة الكرية المحدبة أصغر مما هو عليه في نفس الأمر، وذلك بالشكل الهندسي الثلاثين وبرهانه في رؤية المبصر معترضًا على سطح المرآة الكرية المحدبة وقائمًا على سطح الأرض في جهة البصر، فإن خياله يكون أصغر منه، فيرى بالانعكاس أصغر ما هو عليه في نفس الأمر<sup>(٥)</sup>.

٤١- فسر تقي الدين جواز رؤية المخروط المنكسر على المرآة الكرية المحدبة أسطوانة ومخروطًا أيضًا، بعكس اقتضائه الرؤية المعتادة عند إدراك الحس، وذلك مبني على أن رؤية الأسطوانة الطويلة جدًا إذا قرب أحد طرفيها من البصر تكون شكلًا مخروطًا بحسب طوله، ورؤيتها بالانعكاس على سطح المرآة المسطحة إذا كان أسفلها قريبًا من المرآة مخروطًا، ورؤيتها إذا كانت قائمة على سطح

(١) نور حذقة الأبصار ص (٣٢٤).

(٢) نور حذقة الأبصار ص (٣٢٨ - ٣٥٦).

(٣) نور حذقة الأبصار ص (٣٢٩ - ٣٣٥).

(٤) نور حذقة الأبصار ص (٣٣٤).

(٥) نور حذقة الأبصار ص (٣٤١).

المرآة الكرية المحدبة مخروطاً<sup>(١)</sup>.

٤٢- فسر تقي الدين رؤية الكرة بالانعكاس على سطح المرآة الأسطوانية المحدبة مستطيلاً، ورؤية الإهليلجي مستديراً. وذلك لأن جهة استدارة محدي الأسطوانية تقتضي رؤيتها صغيرة بحسب جهة الاستدارة، وجهة استطالتهما تُوجب الرؤية على ما هو عليه في جهة الاستقامة، فيتركب من ذلك رؤية الكرة البسيطة الشكل على شكل مركب منهما، وهو الشكل الإهليلجي؛ أي: البيضاوي<sup>(٢)</sup>.

٤٣- فسر تقي الدين أن صنّاع المرايا الرُّجَاج، إذا رأوا المرآة خايه ديسيّة الشكل -أي مرآة شكلها مثل البيضة- يتعمّدون وضعها في آلة الأَرَاة مُعَرَّضَةً لجهة التي ترى الوجه مستطيلاً؛ وذلك حتى يتناسب ويتفق من ذلك أن ترى الوجه المستطيل مستديراً، فيُستحسن ذلك، ويُرغب في شرائها به<sup>(٣)</sup>.

٤٤- فسر تقي الدين رؤية الإنسان وجهه في المرآة الكرية المقعرة أعظم مما هو عليه في نفس الأمر، عندما يكون وجهه بين سطحها والمركز، وذلك بالشكل الهندسي الواحد والثلاثين وبرهانه. ويرى وجهه أصغر مما هو عليه أو مثله، ويراها مقلوباً ومنكوساً، عندما يكون المركز بينه وبين سطح المرآة؛ أي يكون الوجه في جهة المقاطرة للسطح والمركز، وذلك بالشكل الهندسي الثاني والثلاثين وبرهانه<sup>(٤)</sup>.

٤٥- فسر تقي الدين جواز رؤية المخروط على سطح المرآة الكرية المقعرة أسطوانة ومخروطاً، على عكس ما يقتضيه رؤية الانعكاس في المسطحة. وذلك مبني على أن رؤية الأسطوانة بالانعكاس على سطح الكرية المقعرة يكون مخروطاً مُتَبَيّن الانخراطِ آخِذاً في التعاطم، وذلك عكس ما يكون في سائر المرايا، فإن مخروطات خيالات أسطواناتها تكون آخِذة إلى دقة<sup>(٥)</sup>.

٤٦- فسر تقي الدين استحسان الإنسان الذي يشينه عظم الصورة وزيادة شخوص صورة الوجه واخذيدأبه المرآة الكرية المقعرة، لأنه إذا كان في الوضع الذي يقتضي رؤية الوجه صغيراً، والمحدب قريباً من التسطيح، استحسن ذلك. وكذلك المستقبح صغر الوجه، ففي الوضع الذي يرى منه الشيء أعظم مما هو عليه يستحسن ذلك<sup>(٦)</sup>.

(١) نور حذقة الأبصار ص (٣٤٣).

(٢) نور حذقة الأبصار ص (٣٤٤).

(٣) نور حذقة الأبصار ص (٣٤٤).

(٤) نور حذقة الأبصار ص (٣٤٨، ٣٤٩).

(٥) نور حذقة الأبصار ص (٣٥٣).

(٦) نور حذقة الأبصار ص (٣٥٤).



- ٤٧- ذكر تقي الدين من خواص أضواء الانعطاف أن الضَّوء إذا انتهى إلى مُشِفٍّ آخر أضاء سطحه، وصَدَرَ عنه أضواءٌ خمسةٌ منها ضوآن ثانِيان، وذكر الأضواء الخمسة<sup>(١)</sup>.
- ٤٨- ذكر تقي الدين خاصّة من خواص أضواء الانعطاف، وهي: أن الأضواء النَّافِذة في المُشِفِّ تكونُ أضعفَ من أصلها<sup>(٢)</sup>.
- ٤٩- ذكر تقي الدين من خواص أضواء الانعطاف أنه قد يعرض للأضواء الواجبة والنافذة من المشفات أن تساوي أصلها أو تزيد عليه في القوة فتتول إلى الإحراق، وأن ذلك يظهر في الكُرَات في مسافة أقرب من التي يظهر فيها عن الأجسام المستقيمة السطوح<sup>(٣)</sup>.
- ٥٠- ذكر تقي الدين من خواص أضواء الانعطاف أن الأضواء النَّافِذة في الأجسام المُشِفَّة يصحبها الألوان<sup>(٤)</sup>.
- ٥١- أورد تقي الدين حقيقة في الانعطاف، وهي: أنه لا تبلغ زاوية الانعطاف بالفعل إلى نصف قائمة<sup>(٥)</sup>.
- ٥٢- أورد تقي الدين حقيقة أخرى، وهي: أن أصغر زوايا الانعطاف أقواها ضوءاً<sup>(٦)</sup>.
- ٥٣- علَّل تقي الدين شدّة الانعطاف في الماء المالح عن الماء العذب، بأن الماء المالح أغلظ من الماء العذب، وبيان ذلك بأمرين: الأول: أن الماء المالح يَحْمِلُ من الثَّقَلِ ما لا يَحْمِلُهُ العَذْبُ، بل يَغُوصُ وَيَرْسُبُ فيه. والثاني: أن القارورة الواحدة إذا كانت مملوءة ماءً مِلْحًا كان وزنها أثقل من كونها مملوءة ماءً حُلْواً. وهذه هي علّة حَمْلِ الماءِ لِلْأثْقَالِ، كما ثَبَتَ في الطَّبِيعِيَّاتِ. ولما كان الغِلْظُ مقتضياً للانعطاف، كان اشتداده يقتضي ازدياد الانعطاف<sup>(٧)</sup>.
- ٥٤- علَّل تقي الدين شدّة الانعطاف في البلور عن الماء العذب، بأن جِزْمَ البلُّورِ أغلظ من جِزْمِ الماءِ العَذْبِ، وبيان ذلك أن مُكْعَبًا منه يكونُ أثقلَ من مُكْعَبٍ مثله من الماءِ العَذْبِ، كما تَقَرَّرَ في الطَّبِيعِيَّاتِ<sup>(٨)</sup>.
- ٥٥- فَسَّرَ تقي الدين عدم رؤية الأشياء أصغر مما هي عليه مع وجود الانعطاف داخل طبقات

(١) نور حُدقة الأبصار ص (٣٥٧).

(٢) نور حُدقة الأبصار ص (٣٥٨).

(٣) نور حُدقة الأبصار ص (٣٥٩).

(٤) نور حُدقة الأبصار ص (٣٥٩).

(٥) نور حُدقة الأبصار ص (٣٦٢).

(٦) نور حُدقة الأبصار ص (٣٦٢).

(٧) نور حُدقة الأبصار ص (٣٦٥، ٣٦٦).

(٨) نور حُدقة الأبصار ص (٣٦٧).



العين؛ وذلك لكثرة الاستعمال في رؤية الأشياء من مبدأ العمر ومعرفة مقاديرها<sup>(١)</sup>.

٥٦- فسر تقي الدين رؤية القضيب الأسطواني الموج نحو نصفه في ماء صاف كالمنكسر عند سطح الماء إلى قطعتين مستقيمتين، وترى القطعة التي في الماء كأنها آخذة إلى الارتفاع؛ وذلك لحصول انعطاف القضيب في الماء وهو مخالف أغلظ، فيرى المرئي فيه أقرب إلى سطحه مما هو عليه<sup>(٢)</sup>.

٥٧- ذكر تقي الدين حقيقة من خواص خيال الانعطاف، وهي: أنه لا يكون لنقطتين مُبَصَّرَتَيْنِ بالانعطاف على عمود واحد خيال واحد، لا في المخالف الأغلظ، ولا في الألف<sup>(٣)</sup>.

٥٨- ذكر تقي الدين حقيقة، وهي: أن الخط المستقيم المرئي بالانعطاف في مخالف مستقيم السطح يكون خياله خطأ مستقيماً، وقد يكون خطين وقد يكون ثلاثة؛ لأنه قد يعرض لنقطة منه أن تُرى بعينها، فلا يكون لها خيال. وقد يعرض ذلك لنقطتين. ولا يجوز عُروض ذلك لأكثر؛ فإن مقتضى لعدم الخيال؛ إما ثمانية النقطة لفضل الانعطاف، أو كون العمود القائم على فضل انعطاف الخط واقفاً على تلك النقطة، فلا يكون لها خيال، فيبقى خط الخيال مركباً من خطوط ثلاثة، وهو أغوج. ويثبت ذلك تقي الدين بالبرهان الرياضي والشكل الهندسي السابع والأربعين<sup>(٤)</sup>.

٥٩- أضاف تقي الدين علة جديدة إلى علل الإبصار في الانعطاف، وهي: توسط المشف، فتصبح علل الإبصار إحدى عشرة علة. ثم بحث عن صلاحية المشف من حيث: الشفيف وشكل السطح ووضعه.

فأوجد ثلاثة ضوابط لزيادة قوة الضوء النافذ في مخالف أغلظ بعد انعطافه، فهي بحسب: وضع مخصوص، وبعد خاص، وشكل يخصه. وأورد على ذلك مثالا وهي العيون المصنوعة من البلور لذوي الأبصار الضعيفة. وخلص إلى أن خروج المشف في جانب اللطف والغلظ وثخن الجرم والشكل له مراتب وصور لا تنحصر، وبحسبها يقع التغير في المعاني المبصرة<sup>(٥)</sup>.

٦٠- ذكر تقي الدين أغلاط البصر بالانعطاف بخروج المشف في مقالات: الضوء واللون والبعد والوضع والجسامة والشكل والعظم والتفرق والاتصال والعدد وفي بقية المقالات. وقد أوجز ابن الهيثم والفارسي في الكلام عن الأربعة الأول، ولم يستفيض في السابعة كاستفاضة تقي

<sup>(١)</sup> نور حدة الأبصار ص (٣٧١).

<sup>(٢)</sup> نور حدة الأبصار ص (٣٧٧).

<sup>(٣)</sup> نور حدة الأبصار ص (٣٨٢).

<sup>(٤)</sup> نور حدة الأبصار ص (٣٨٢).

<sup>(٥)</sup> نور حدة الأبصار ص (٣٨٣).

الدين.

وأوجز تقي الدين الكلام عن أغلاط البصر بالانعطاف بخروج بقية العلل في المخالفات المستقيمة السطوح وأشكال المشقات الأخرى<sup>(١)</sup>.

٦١- أورد وفّر تقي الدين عن طريق الانعطاف حقيقة في المرئي الموازي لسطح المخالف الشفيف (كبلورة) وهو رؤية المائل مستويًا، والمائل بعض الميل شديد الميل، والمستوي القائمة مُنكَّسًا<sup>(٢)</sup>.

٦٢- ذكر تقي الدين الإحراق بضوء الشمس عن طريق بلورة متوازية السطحين، وذلك بإيقاع من أراد إحراقه في مجمع الأشعة<sup>(٣)</sup>.

٦٣- قسّم تقي الدين الأشعة الكرية الممتدة من المضيء وحالها بالانعطاف إلى أربعة أقسام: متفرقات لا تجتمع ولا يؤثر الانعطاف في اجتماعها، ومتفرقات يمكن اجتماعها بالانعطاف، ومتوازيات يؤثر الانعطاف في اجتماعها، ومتقاربات تتجمع بالانعطاف وبغيره. ويبيّن أن الذي به الإدراك بالانعطاف هو المتجمع؛ لأنّه أفواها وأوضحها. وأما المتفرقة فليس بطريق الإدراك، فلا يضّر وجوده إذا وجد سبب الإبصار بغيره<sup>(٤)</sup>.

٦٤- قسّر تقي الدين رؤية ذي الزوايا مستديرًا أو على شكله، ورؤية الكرة سطحًا مستقيمًا، ورؤية الكون والحلقة قضيبًا مستقيمًا<sup>(٥)</sup>.

٦٥- اختصّ تقي الدين بعرض وبيان أحكام عظم الخط المستقيم المرئي بالانعطاف على مخالف مستقيم السطح، وقسمها إلى أربعة: في ثخن مخالف أغلظ وألطف، في سطح خيال متعدد في مخالف أغلظ وألطف. وبين أحوال كل ذلك وأحكامه بالأشكال الهندسية والبراهين الرياضية، بما ليس في غيره<sup>(٦)</sup>.

٦٦- قسّر تقي الدين أن يكون الشيء بحالة تقتضي رؤيته بجمليته أصغر ممّا هو عليه، ورؤية بعض أجزائه أعظم ممّا هو عليه. كما في رؤية العمود المماسّ لفضل الانعطاف<sup>(٧)</sup>.

٦٧- ذكر تقي الدين حقيقة، وهي: أن الضوء لا يسري في جميع سطح كرة تامة أغلظ لا

(١) نور حدة الأبصار ص (٣٨٣-٣٨٨).

(٢) نور حدة الأبصار ص (٣٨٥).

(٣) نور حدة الأبصار ص (٣٨٦).

(٤) نور حدة الأبصار ص (٣٨٧).

(٥) نور حدة الأبصار ص (٣٨٨).

(٦) نور حدة الأبصار ص (٣٨٨-٤٠٢).

(٧) نور حدة الأبصار ص (٣٩٧).

بالاستقامة ولا بالانعطاف، بل له سريانٌ مخصوصٌ على وَضْعٍ مخصوصٍ<sup>(١)</sup>.

٦٨- اختصَّ تقيُّ الدين بعرض وبيان أحكام عظم الخط المستقيم المرئي بالانعطاف على مخالف الكرات المصمتة، وقسمها إلى أربعة أقسام: كرة تامة أغلظ، قطع كرة أغلظ، كرة تامة ألطف، قطع كرة ألطف. وبين أحوال كل ذلك وأحكامه بالأشكال الهندسية والبراهين الرياضية، بما ليس في غيره<sup>(٢)</sup>.

٦٩- ساق تقيُّ الدين بعض الحقائق من الطبيعيات، وهي: أن الأجرام الفلكية السماوية لها طبيعةٌ خارجةٌ عن طبائع العناصر ومركباتها، فهي طبيعةٌ خامسةٌ، وأنها ألطفٌ من ذلك كله، وشفيفٌ ظاهرٌ، وموادها بسيطةٌ، فهي في نهاية اللطف والشفيف، فمُشَفَّاتُ العناصر أغلظ منها. ومن ثم فالضوء الوارد منها إلى العالم وعكسه يحدث له انعطاف<sup>(٣)</sup>.

٧٠- فسَّرَ تقيُّ الدين رؤيةَ شعلة الشمعة من وراء بلورة متوازية السطحين مستويتهما، شعلتين: منتصبة ومنكوسة؛ فتتعدد لحدوث انعكاسين للصورة على سطحها الظاهر والباطن، وتنقلب للصورة الآتية من السطح الباطن. وكذلك البلورة المضلعة ترى الواحد من ورائها عدة عديدة<sup>(٤)</sup>.

٧١- استنبطَ تقيُّ الدين من زيادة أغلاط البصر برؤية الانعطاف عما في رؤية الاستقامة، إمكانية عمل بلورة يرى بها الأشياء البعيدة التي لا يراها البصر؛ كأدق الأهله وقلوع المراكب الواقعة في أبعاد مشرفة، وهي كالتي عملها اليونانيون في منارة الإسكندرية، ووعد تقي الدين بتأليف رسالة في عملها وطريقة الإبصار بها. ومراده بذلك مكبر بصري<sup>(٥)</sup>.

٧٢- استعمل تقي الدين مصطلحات جديدة، مثل: «الصدر» في مدخل الكتاب والأبواب، و«العنوان» في الاعتبار بالمرآة المسطحة، و«الدستور» في الاعتبار بخيالات المرآة المسطحة، و«الفاصلة» في المرآة الكرية المحدبة، و«مزاج الروح الحيواني» في علل إدراك المبصر، و«الكونيا» في الزاوية المجسمة. كما أنه نَحَتَ مصطلحات، مثل: «المقاطرة» في موضع امتداد قطر الدائرة، و«المقاطعة» في موضع تقاطع خطين. وسيأتي بيان ذلك في معجم المصطلحات العلمية.

(١) نور حذقة الأبصار ص (٤٠٣).

(٢) نور حذقة الأبصار ص (٤٠٣-٤٠٩).

(٣) نور حذقة الأبصار ص (٤١٠).

(٤) نور حذقة الأبصار ص (٤٢٣).

(٥) نور حذقة الأبصار ص (٤٢٤).

## الفصل الخامس

## الجديد في الكتاب عملياً

ذكر تقي الدين في كتابه العديد من التجارب العملية، وهي التي يطلق عليها «اعتباراً»، وقد بلغ عدد هذه التجارب العملية تسعاً وأربعين تجربة.

وقد وجدت تقي الدين في كتابه قد أضاف الكثير من التجارب العملية عمّا هو موجود في كتاب «تنقيح المناظر»، فضلاً عما هو في كتاب «المناظر» الأصل، وهي على النحو الآتي:

١- التجربة الأولى للبرهنة أن البصر يدرك الأشياء التي في مقابلته على سموت خطوط مستقيمة، أضاف إليها تقي الدين إعادة اعتبار، وذلك بعمل قطعتين من الشريط الدقيق متعامدين على فم الأسطوانة من جهة الحائط، وعمل مثله على دوائر الحائط، ثم يعاد النظر بتطابق القطرين فنجد تطابق الشريطين على قطري الدائرة والتقاطع على التقاطع والمحيط على المحيط، وإن تغير أحد الأوضاع تغير الباقي بنسبتها. بل إن تقي الدين في نهاية التجربة يورد استشكالاً فيجابه بإثبات برهنة جديدة لمسألة أخرى، فقد أورد أن مقدار فم الأسطوانة يمكن أن ينطبق على دائرة أعظم من الدائرة محل التجربة، وهذا يقدر في كون إدراك البصر يكون على سموت خطوط مستقيمة، ويجاوبه بأن المراد باستقامة الأشعة إنما هو على صورة المخروط، وهذا برهان لما اتفق عليه أهل المناظر من أن شعاع إبصار الرؤية يكون على شكل مخروط رأسه مركز البصر وقاعدته سطح المبصر.

٢- التجربة الثانية هي من عمل تقي الدين وليست بالأصل، وهي لإثبات أن المسافة التي فيها الأشعة المتوسطة بين البصر والأشياء المدركة تكون على شكل المخروط.

٣- التجربة الثالثة للبرهنة أن الأضواء تشرق على سموت مستقيمة في مشف الهواء، فقد أضاف إليها تقي الدين طريقة معرفة استقامة شعاع الضوء المتكدر النافذ من الثقب عن طريق مد الخيط أو المسطرة الصحيحة الحرف، وكذلك وضع أكثر من كثيف يقطع شعاع الضوء الصافي، وأن هذا يكون في حالة المضيء الساكن أو المتحرك حركة بطيئة كشعلة السراج، أما المتحرك كالشمس فلا بد من وجود حافظ بالقرب من موقع الضوء ليحرك الكثيف بحركة الشعاع.

٤- التجربة الرابعة للبرهنة أن الضوء يشرق من كل جزئيات المضيء الذاتي، والمشرق من الكل أعظم من المشرق من أجزائه، فإن تقي الدين أضاف إليها برهاناً عملياً وهو تشكيلات القمر النورية خلال الشهر من الاجتماع إلى الاستقبال وعكسه، وكذا شكل القمر وقت خسوفه، وإن كان قد أشار إليه ابن الهيثم فيما بعد.

٥- التجربة الخامسة من عمل تقي الدين وهي للبرهنة على أن الضوء يرد من كل نقطة تتصور على سطح المضيء، وقد بينه بأن فيما بين المضيء والثقب ينخرط، وكذا بين الثقب وموقع الضوء،

وأن الضوء الواقع على الحائط يكون أعظم من مقدار سعة الثقب، وأنه يضعف إذا سترنا بعض الثقب، وكلما سترنا موضعاً أعظم زاد ضعف الضوء الباقي. وأضاف إلى ذلك برهاناً على أن أواسط موقع الضوء أصدقه إضاءة، وما تباعد عن ذلك أضعف منه، إلى أن ينتهي بالظل الصرف. واستدل بالانخراط أيضاً على أن جرم الشمس عظيم جداً لزيادة بُعدها عن مركز العالم. وأشار إلى إمكانية معرفة قُطْرَي النيرين بالآلة المعروفة بـ«ذات الثقبين»، ومعرفة الأبعاد باختلاف المنظر المرصود بـ«ذات الشُعْبَيْن». وهذا كله جديد من عمل تقي الدين وبرهنته.

٦- التجربة السادسة أضاف إليها تقي الدين إبدال كرة مضيئة بالشعلة وتحريك الأنوية على سموت أقطار خارجة من الكرة، فإنه يجد الأمر كما هو، وأراد بذلك تقي الدين إثبات أن إشراق الضوء من المضيء يكون كرتياً وأنه من جملة جرم المضيء ومن كل جزء من أجزائه.

٧- التجربة التاسعة من عمل تقي الدين وهي للبرهنة على أن الأضواء الثواني تمتد على سمت الاستقامة، وذلك بعمل بيتين اعتبار محاذين، ويُثَقَّبُ الحائط الذي بينهما في موضع غير موضع موقع الضوء الأول، فنجد أنه يمتد الضوء الثاني منه، فيعتبر امتداده على الاستقامة كما في التجربة الثالثة.

٨- التجربة العاشرة من عمل تقي الدين لإثبات الأضواء الثوالت وخواصها.

٩- أجرى تقي الدين تأمل مواقع ضوء الشمس والقمر والمريخ والزهرة والمشتري وقلب العقرب والدبران والشعري اليمانية؛ لإثبات أن الأضواء الأول تكون ذوات ألوان بصور مصادرها التي تجري مجرى اللون<sup>(١)</sup>.

١٠- التجربة الثانية عشرة من عمل تقي الدين لإثبات أن الأضواء الصادرة عن صقيل تنقل صورة لون الصقيل. وذلك بوضع مرآة من فضة، وأخرى من ذهب، وواحدة من نحاس أحمر، في موقع ضوء يثبت الاعتبار، واحدة بعد واحدة، فيظهر اللون في موقع الضوء الخاص من كل منها بحسب لونه حسباً ظهر من اللون العام.

١١- ذكر تقي الدين أمراً مشاهداً لإلزام التعليميين بقوهم في كيفية الإبصار بخروج شعاع من البصر إلى المبصر، وهو أنه إن كان هذا الذي يخرج من البصر جسماً فيلزم منه أنه عند النظر إلى السماء إذا دار الناظر على عقبه دورة كاملة يلزم أن طرف ذلك الجسم المتصل بأحد الكواكب الثابتة يتحرك على تلك المسافة كلها، فيقطع محيط فللك الثوابت بحركته في دقيقة واحدة<sup>(٢)</sup>.

١٢- التجربة الرابعة عشر أضاف تقي الدين إليها وضع جامة زجاج خضراء بين أحد السرج

(١) نور حذقة الأبصار ص (٢٣٢).

(٢) نور حذقة الأبصار ص (٢٤٥).



والثقب، فيظهر اللون في موقع ضوئه ولم يتغير لون موقع غيره، وكذا وضع جامة أخرى حمراء بين السراج الآخر والثقب يحدث نفس الأمر، ليبرهن بذلك أنه لو امتزجت الألوان في مُشِفِّ الهواء المتوسط بين الشُّرْج والكثيف الأبيض الواقع عليه أضواؤها لامتزجت في الثَّقب، ولم تتمايز بعد ذلك، وكانت لونا واحداً، أو شاب لون أحدها لون الآخر شوباً ما. فيثبت بذلك أن قبول الأجسام المُشِفَّة لصور الألوان ليس قبول انصباع واستحالة، بل قبول تَأْدِيَّة على سُموِّتٍ مستقيمة.

١٣- ذكر تقي الدين أمراً مشاهداً وهو من أحوال القضاء، وهو أنه إذا تقرر القصاص بأخذ نور الحَدَقَةِ مع بقاء جِزْمِها، فإنه تُفْتَحُ في مقابلة الشَّمْسِ، أو في مقابلة شُعاعِ مِرْآةٍ مقعَّرة، ويستديم ذلك زماناً معلوماً فيحصل ذهابُ البَصَرِ جملةً واحدة<sup>(١)</sup>.

١٤- التجربة الخامسة عشر والسادسة عشر من عمل تقي الدين لبيان أغلاط البصر بخروج صحته في حالة وضع العينين من المبصر.

١٥- التجربة السابعة عشر من عمل تقي الدين لإثبات أن انخراط ضوء الانعكاس يكون بنسبة انخراط ضوء السقوط.

١٦- التجربة الواحدة والعشرون من عمل تقي الدين ليثبت أن لَوْنِ الجسمِ الصَّغِيرِ المنعكس أضعف من اللَّوْنِ الأصليِّ له، بمرتبة هي أضعف من مرتبة ضَعْفِ الضَّوءِ المنعكس، وهي أسهل من التجربة المذكورة في الأصل.

١٧- التجربة الثانية والعشرون من عمل تقي الدين ليثبت أن الضَّوءِ المنعكس عن المرآئي المَحْدَبَةِ -سواءً أكان المَحْدَبُ كُرَّةً أم أُسْطُوَانَةً أم مَحْرُوطاً- يكون أضعف من الضوء الساقط، وأضعف من المنعكس عن المرآئي المستوية بمراتب.

١٨- التجربة الثالثة والعشرون من عمل تقي الدين ليثبت أن ضعف الضوء المنعكس عن المرآئي المقعرة يكون ثابتاً بالذات ويختلف بالعرض، ويكون له حالات ربما كان في بعضها أقوى من أصله.

١٩- التجربة الرابعة والعشرون، وهي تجربة آلة الاعتبار في الانعكاس، فقد أضاف إليها تقي الدين بعض الأمور الأخرى في الاعتبار بالمرآيا العشرة، وبعض الأسماء مثل: العنوان، والأفق، والمنطقة،... إلخ. وكذا في التجربة الثامنة والثلاثين وهي آلة الاعتبار في الانعطاف.

٢٠- التجربة الثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن الأَضْوَاءَ والألوان المحمولة فيها لا تمتزج بعد الانعكاس أبداً، وذلك بوضع مرآة في بيت مستضيء وتغطية كل جدار من جدران الأربعة

(١) نور حدة الأَبصار ص (٢٤٧)



بلون مخصوص والنظر في المرآة من أوضاع مختلفة فيرى كل لون المقابل له بالانعكاس دون امتزاج بغيره، وكذا لو وقف أشخاص متعددون أمام المرآة لرأوا في سطحها صوراً لا تنتهى.

٢١- التجربة الواحدة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن مراتب أضواء الانعكاس لا تنتهى فيكون منها أول وثوان وثالث ... إلخ، وذلك بوضع مرآة مسطحة في مقابلة شخص، ووضع ثانية مقابلة لها وأمام الشخص، بحيث تستر أنفه وما تحته، ووضع سراج خلف الأولى وفوقها بحيث يقع ضوءه على الثانية، ويحديق الشخص في الأولى فيرى فيها الثانية بصورة ضوء السراج. وفيها الأولى، وفيها الثانية، وهكذا، حتى تتصاغر إلى أن يعجز عن الإدراك.

٢٢- التجربة الثالثة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات حقائق انعكاس وخيالات المرآة الكرية المقعرة، في أوضاع مختلفة لمركز البصر على القطر، تارة على مركز الكرة، وتارة بينه وبين رأس الميل، وتارة بجعل المركز بينه وبين الميل.

٢٣- التجربة الرابعة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن الضوء المنعكس عند مركز سطح المرآة الكرية المقعرة وبالقرب منه يكون أشد إضاءة من أصله، حتى إنه يثول إلى الإحراق، ثم يضعف بتباعده عن المركز إلى خلاف جهة السطح.

٢٤- التجربة الخامسة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أنه إذا سقط ضوء على مشف آخر أضواء سطحه فإنه يصدر عنه أضواء خمسة منها ضوءان ثنائيان.

٢٥- التجربة السادسة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن الأضواء النافذة من مشف تكون أضعف من أصلها.

٢٦- التجربة السابعة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن الأضواء الواجبة والنافذة من المشفات قد تساوي أصلها مرة، وقد تزيد عليه في القوة أخرى فتثول إلى الإحراق في قوته.

٢٧- التجربة التاسعة والثلاثون أضاف إليها تقي الدين لو جعلنا مكان الماء العذب ماء أجاجاً؛ لتحقيق شدة الانعطاف وزيادة زاوية الانعطاف بذلك. وأثبت بها أيضاً أن خط الانعطاف وعموده والخط المهجور الذي هو على استقامة سهم مخروط الضوء الكائن في الهواء جميعاً في سطح الحيات أبداً.

٢٨- التجربة الثامنة والأربعون من عمل تقي الدين في الاعتبار بضوء الشمس وشعلة النار، لإثبات أن سريان الضوء في الكرة التامة سريان مخصوص على وضع مخصوص، وأن الخط المرئي من ورائها يرى أعظم مما هو عليه بكثير، ويرى تارة منتصباً، وتارة منكوساً.

٢٩- التجربة التاسعة والأربعون من عمل تقي الدين في الاعتبار بحاسة البصر؛ لإثبات ما تقدم.

بلون مخصوص والنظر في المرآة من أوضاع مختلفة فيرى كل لون المقابل له بالانعكاس دون امتزاج بغيره، وكذا لو وقف أشخاص متعددون أمام المرآة لرأوا في سطحها صوراً لا تنتهى.

٢١- التجربة الواحدة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن مراتب أضواء الانعكاس لا تنتهى فيكون منها أول وثوان وثالث ... إلخ، وذلك بوضع مرآة مسطحة في مقابلة شخص، ووضع ثانية مقابلة لها وأمام الشخص، بحيث تستر أنفه وما تحته، ووضع سراج خلف الأولى وفوقها بحيث يقع ضوءه على الثانية، ويحذف الشخص في الأولى فيرى فيها الثانية بصورة ضوء السراج، وفيها الأولى، وفيها الثانية، وهكذا، حتى تتصاغر إلى أن يعجز عن الإدراك.

٢٢- التجربة الثالثة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات حقائق انعكاس وخيالات المرآة الكرية المقعرة، في أوضاع مختلفة لمركز البصر على القطر، تارة على مركز الكرة، وتارة بينه وبين رأس الميل، وتارة بجعل المركز بينه وبين الميل.

٢٣- التجربة الرابعة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن الضوء المنعكس عند مركز سطح المرآة الكرية المقعرة وبالقرب منه يكون أشد إضاءة من أصله، حتى إنه يتحول إلى الإحراق، ثم يضعف بتباعده عن المركز إلى خلاف جهة السطح.

٢٤- التجربة الخامسة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أنه إذا سقط ضوء على مشف آخر أضواء سطحه فإنه يصدر عنه أضواء خمسة منها ضوءان ثانيان.

٢٥- التجربة السادسة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن الأضواء النافذة من مشف تكون أضعف من أصلها.

٢٦- التجربة السابعة والثلاثون من عمل تقي الدين لإثبات أن الأضواء الواجبة والنافذة من المشفات قد تساوي أصلها مرة، وقد تزيد عليه في القوة أخرى فتتول إلى الإحراق في قوته.

٢٧- التجربة التاسعة والثلاثون أضاف إليها تقي الدين لو جعلنا مكان الماء العذب ماء أجاباً لتحقيق شدة الانعطاف وزيادة زاوية الانعطاف بذلك. وأثبت بها أيضاً أن خط الانعطاف وعموده والخط المهجور الذي هو على استقامة سهم مخروط الضوء الكائني في الهواء جميعاً في سطح الخيال أبداً.

٢٨- التجربة الثامنة والأربعون من عمل تقي الدين في الاعتبار بضوء الشمس وشعلة النار، لإثبات أن سريان الضوء في الكرة التامة سريان مخصوص على وضع مخصوص، وأن الخط المرئي من ورائها يرى أعظم مما هو عليه بكثير، ويرى تارة منتصباً، وتارة منكوساً.

٢٩- التجربة التاسعة والأربعون من عمل تقي الدين في الاعتبار بحاسة البصر؛ لإثبات ما تقدم.

## الفصل السادس

## الجديد في الأشكال الهندسية والبراهين الرياضية

وجدت في كتاب «نور حدقة الأبصار» من البراهين الرياضية والهندسية الجديدة التي أضافها تقي الدين، أو التي طَوَّرَهَا عَمَّا هِيَ عَلَيْهِ في «تنقيح المناظر»، وهي على النحو الآتي:

١ - الشكل الهندسي الأول أضاف إليه تقي الدين أشياء عما في «تنقيح المناظر»<sup>(١)</sup>، وبرهانه من عمل تقي الدين؛ لإثبات الإشراق الكروي للضوء، والأشعة الممتدة المستقيمة المتقاطعة والمتوازية والمتباعدة، وأواسط موقع الضوء أصدقه، وما تباعد عنه أضعف، إلى أن ينتهي بالظل الصرف، وإثبات حصول الظل والظلمة بعكس هذه الأحكام.

وأضاف إليه أشياء أيضًا عما في «رسالة الإظلال» لابن الهيثم التي حرَّرها الفارسي<sup>(٢)</sup>؛ برسم (ب د) (ب هـ) وإخراجهما إلى (ح) (ط)، فتصبح هذه هي الأشعة المتباعدة التي تنفذ من الثقب (د) هـ، والتي تسبب وجود الضوء الأضعف مما في الوسط والأقوى مما في الأطراف.

٢ - الشكل الهندسي الثاني وبرهانه من برهنة ورسم تقي الدين، وهو في إشراف البعد في مقالتي الجسامة والعظم، للبرهنة على أن البصر يرى أقرب المتساويتين أعظم من الأبعد.

٣ - من نفس الشكل الهندسي الثاني برهن تقي الدين على أنه لو وُضِعَ خطان أمام البصر أحدهما بعيد وأطول من الثاني القريب فإنها يتساويان في رؤية البصر.

وذلك ببرهنة أن نسبة الخط القريب من البصر إلى الخط البعيد يساوي نسبة المسافة بين البصر والخط الأول القريب إلى المسافة بين البصر والخط الثاني البعيد، فلو كانت النسبة خُمسًا أو سُدُسًا لَسَاوَى الشَّيْءُ خُمُسَهُ أَوْ سُدُسَهُ.

وبرهن أنه لو كان المربعان سطحين فتكون النسبة مُثْنَاءً بالتكرير، وذلك إذا كان قُطْرُ أَحَدِهِمَا نِصْفَ قُطْرِ الْآخَرِ، كانت مساحته رُبْعَ مساحته؛ أي نِصْفَ نِصْفِهِ. وإن كان رُبْعًا كانت رُبْعَ رُبْعِهِ، ... وهكذا.

وإذا كانا مجسّمين فتكون النسبة مُثْلَثَةً بالتكرير، وذلك إذا كان نصفًا تكون النسبة نِصْفَ نِصْفِ النِّصْفِ؛ أي ثُمْنًا. وفي كونه رُبْعًا تكون النسبة نِسْبَةً نِسْبَةً واحدٍ من أربعة وستين؛ أي رُبْعَ رُبْعِ الرُّبْعِ.

٤ - الشكل الهندسي الرابع وبرهانه من عمل تقي الدين وهو في خيالات المرآة المسطحة؛ لإثبات أن نقاط الشَّخْصِ المرئي بالانعكاس، إن كانت كُلُّهَا على خطٍ مستقيمٍ وهو عمود على سطح

(١) تنقيح المناظر (٧٠/١) ط. الهيئة المصرية العامة للكتاب، الشكل ٢

(٢) تنقيح المناظر (٣٦٣/٢) ط. دائرة المعارف العثمانية، الشكل ٢٠٨، ٢٠٥

المرآة اتَّخَذَ قُضْلُ انعكاسِها، وكذا إن مالت وكانت مع مركز البصر في سطح واحد.

٥- الشكل الهندسي الخامس أضاف إليه تقي الدين رسم نقطة (ط) على خط الميل التي تنعكس على سطح (أ ب) في نقطة (ي) وخیالها يكون نقطة (ك) وعمود انعكاسها هو (ي ح)؛ ليرهن على أن ضَوْءَ الاستقامة الآتي بصورة المرئي إلى سطح المرآة وهو (هـ ي د ط) يكون انخراطه مثل انخراط غروط انعكاسه إلى البصر وهو (ج هـ ي)؛ أي (ج ر ك) بجملته.

٦- الشكل الهندسي السادس وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أن خیال النقطة الواحدة المرئية واحد على العمود المخرج من السطح، سواء تعدد الرائي أو اتَّخَذَ، وسواء أكان كل من مراكز أبصار الرائيين في سطح خیال واحد أم في أكثر، في جهة واحدة أم في جهتين، وإن تعددت نقاط انعكاسها.

٧- الشكلان الهندسيان الثامن والتاسع من عمل تقي الدين لإيجاد اختلاف الوقوع لخط الانعكاس الممتد داخل المرآة، فيقع على القطر داخل الفصل، وأيضاً يقع على مقاطعة العمود للفصل، وعلى خارج المقاطعة بينها وبين نقطة تلاقي الخط المماس لنقطة الانعكاس مع العمود المرئي. وهذا يثبت أن خیال في المرآة الكرية المحدبة قد يكون من ورائها، وفي سطحها، ومن قدامها.

٨- الشكل الهندسي العاشر وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أنه قد يختفي من الميل القائم على سطح المرآة الكرية المحدبة عن البصر ما قُرب من سطح المرآة بنسبة وضعه من البصر. وأوجد بذلك النقطة الفاصلة التي تحد المرئي وغير المرئي من الميل، وكذلك أوجد به الدائرة التي تحد المرئي من كرة المرآة عن غيره.

٩- الشكل الهندسي الحادي عشر وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أن خیالات النقاط المتعددة على الميل الواحد على سطح المرآة الكرية المحدبة لناظر متوحد تتعدّد، وخیالات النقطة الواحدة لرائ متعدّد تتعدّد، ما لم يكن ارتفاع مراكز الناظر عن السطح الذي يماس نقطة الانعكاس متساوياً، وكل منها في سطح خیال غير الذي عليه الآخر.

١٠- الشكل الهندسي العشرون وبرهانه من عمل تقي الدين لبيان مواقع خیالات للمرأتين المقعرتين الأسطوانية والمخروطية، وفصل انعكاسهما أحد القطوع.

١١- الشكل الهندسي الواحد والعشرون وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أن رؤية المرئي بالانعكاس من المرآة المسطحة يكون أصغر من رؤيته بالاستقامة في كل مرئي قام على سطح المرآة متصلاً به.

١٢- الشكل الهندسي الثاني والعشرون وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أن رؤية المرئي

بالانعكاس من المرآة المسطحة يكون أصغر من رؤيته بالاستقامة في كل مرئي قام على سطح المرآة غير متصل به.

١٣ - الشكل الهندسي الثالث والعشرون وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أن المقدار المرئي أمام مرآة مسطحة إذا مأل في سطح الخيال إلى خلاف جهة البصر فإن خياله يكون أصغر بكثير من طوله، فتكون رؤية عظمه بالانعكاس أصغر كثيرًا من رؤيته بالاستقامة.

١٤ - الأشكال الهندسية الرابع والخامس والسادس والعشرون وبرهانها من عمل تقي الدين لإثبات أن المقدار المرئي بالانعكاس لمرآة مسطحة إذا مال في سطح الخيال إلى جهة البصر فربما كان خياله أقصر من طوله، وربما ساواه، وربما طال عنه، فيرى بالانعكاس أصغر مما يرى بالاستقامة، ويرى مساويًا له، ويرى أعظم من رؤيته بالاستقامة، على الترتيب.

١٥ - الشكل الهندسي السابع والعشرون وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أن المقدار المرئي بالانعكاس لمرآة مسطحة إذا كان معترضًا ولم يكن مركز البصر على نقطة منه، وكان في سطح خيال واحد، ووازي فضل الانعكاس، فإنه يكون مساويًا لخياله، ويرى بالاستقامة أصغر من رؤيته بالانعكاس.

١٦ - الشكل الهندسي الثامن والعشرون وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أن المقدار المرئي بالانعكاس لمرآة مسطحة إذا كان معترضًا وكان المركز للبصر على منتصفه، وهو موازي لفضل الانعكاس، فإنه يساوي خياله أيضًا، ويرى بالانعكاس قدر ما هو عليه في نفس الأمر.

١٧ - الشكل الهندسي الثلاثون أضاف إليه تقي الدين وضع مركز البصر على القوس بتقاطعه مع الخط الممتد من المركز منصفًا فصل الانعكاس، فيكون قطر الخيال أصغر من الخط المرئي. وأضاف إليه دوران كل الخطوط على المحور (أب)، فلا تتغير الأوضاع ولا تختلف نسبتها.

١٨ - الشكل الهندسي الثالث والثلاثون من عمل تقي الدين لبيان أنه إذا نوسط مركز المرآة الكرية المقعرة بين البصر والمرئي، جازت رؤية المقدار بالانعكاس أعظم مما هو عليه ومساويًا وأصغر. وهو أوضح وأدق من الشكل الموجود في تنقيح المناظر<sup>(١)</sup>.

١٩ - الشكلان الهندسيان الخامس والسادس والثلاثون من عمل تقي الدين لبيان كيفية الانعطاف على محبب الدائرة ومقعرها.

٢٠ - الشكل الهندسي الرابع والأربعون وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات أن المرئي من وراء بلورة متوازية السطحين يدركه البصر قبل نقطة اجتماع الأشعة منتصبًا كما هو، فإن ابتعد يسيرًا

(١) تنقيح المناظر (٢٩١/٢)، شكل ١١٣



ووقع البصر على نقطة اجتماع الأشعة فإنه تشبه وتلتبس عليه الصورة، فإن تجاوز في البعد ووقع البصر بعد نقطة اجتماع الأشعة فإنه يراه منكوساً.

٢١- الشكل الهندسي الخامس والأربعون في رؤية الخط المستقيم الموازي لفصل الانعطاف في ثخن مخالف أغلظ، أضاف إليه تقي الدين أنه لا خيال لنقطة (ر) وأنه ترى بعينها، فيقسم الخط المرئي (ج د) إلى (ج ح) (رح) (ح د)، ويكون قطر خيال (ج ح) هو (ف ر) (ر ص) لا خط واحد مستقيم يصل بين (ف ص) فإنه خيال فاسد، ويكون خط خيال (رح) هو (ر ص)، وخط خيال (ح د) هو (ص ق). وهذا أدق مما صنعه ابن الهيثم وتبعه الفارسي في التنقيح<sup>(١)</sup>.

٢٢- الشكل الهندسي السادس والأربعون في رؤية الخط المستقيم المائل في ثخن مخالف أغلظ، أضاف إليه تقي الدين مثلاً تقدم، وهو أوضح وأدق مما في التنقيح<sup>(٢)</sup>.

٢٣- الشكل الهندسي السابع والأربعون وبرهانه من عمل تقي الدين، لإثبات أنه عند زيادة ميل الخط المستقيم المرئي في ثخن مخالف أغلظ حتى يتصل طرفه بالفصل، فإن بعضه يرى بالانعطاف أعظم، وبعضه أصغر، وبعضه بالانعطاف والاستقامة على حد سواء.

٢٤- الأشكال الهندسية التاسع والأربعون والخمسون والواحد والخمسون وبرهانها من عمل تقي الدين، لإثبات أنه إن لم يتصل العمود بفصل الانعطاف، فيكون له ثلاثة أحوال عند وقوع خيال (ج) وهو (ط): بين (د) (ج)، وعلى (د)، وبين (ب) (د). وفي جميعها يرى بالانعطاف أعظم مما يرى بالاستقامة.

٢٥- الشكل الهندسي الثاني والخمسون وبرهانه من عمل تقي الدين، لإثبات أن رؤية الخط المستقيم الموازي لفصل الانعطاف في ثخن مخالف ألطف، تكون رؤيته بالانعطاف أصغر من رؤيته بالاستقامة، ويرى القريب بعيداً، والخيال منكسراً.

٢٦- الشكل الهندسي الرابع والخمسون برهن به تقي الدين أن الخط المرئي من وراء مخالف كرة تامة أغلظ يرى أعظم مما هو عليه بكثير، ويرى تارة متصبباً، وتارة منكوساً. وأضاف إليه وجود المضيء جرماً بين (ه أ) (ه ن)؛ ليثبت أنه لا تتغير أوضاع الخطوط المنعطفة واجتماعها وتفرقها بعد الاجتماع في خلاف جهة المضيء. وهذا غير موجود في التنقيح<sup>(٣)</sup>.

٢٧- الأشكال الهندسية الخامس والسادس والسابع والثامن والتاسع والخمسون والستون من عمل تقي الدين لإثبات أن الخط المرئي الملاصق للقطع يرى بالانعطاف أعظم من رؤيته

<sup>(١)</sup> تنقيح المناظر (٢/ ١٩٩- ٢٠٠) ط. دائرة المعارف العثمانية، الشكل ١٥٥.

<sup>(٢)</sup> تنقيح المناظر (٢/ ١٩٩- ٢٠٢) ط. دائرة المعارف العثمانية، الشكل ١٥٦.

<sup>(٣)</sup> تنقيح المناظر (٢/ ٢٤٣) ط. دائرة المعارف العثمانية، الشكل ١٧٤.

بالاستقامة. بينما في التنقيح اكتفى بالشكل الأول منهم<sup>(١)</sup>.

٢٨- الشكل الهندسي الواحد والستون وبرهانه من عمل تقي الدين، لإثبات أن الخط المرئي من وراء مخالف كرة الطف يُرى بالانعطافِ أضغَرَ ممَّا يُرى بالاستقامة بكثير.

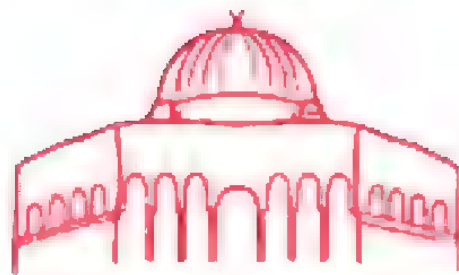
٢٩- الشكل الهندسي الخامس والستون وبرهانه من عمل تقي الدين، لإثبات أن رؤية الكوكب عند الأفق أعظم من رؤيته في جو السماء بسبب غلظ كرة البخار.

٣٠- الشكل الهندسي السادس والستون وبرهانه من عمل تقي الدين لحساب اختلاف منظر القمر على أصول الانعطاف، استدراكًا على ما ذكره بطليموس في المجسطي، وهو أوضح بكثير من الشكل والبرهان الذي صنعه الفارسي في تنقيح المناظر<sup>(٢)</sup>.

٣١- الشكل الهندسي السابع والستون وبرهانه من عمل تقي الدين لإثبات كلام بطليموس في المناظر أن شعاع البصر ينعطف في مقعر الأثير إلى خلاف الجهة التي فيها القسم الأعلى من الفلك، وتقرير الاختلاف بين الأفقين الحقيقي والمرئي، فالمرئي أبعد عن سمت الرأس من الحقيقي، ويفصل كرة السماء إلى قسمين أعظمهما الذي يلي جهة الرائي.

(١) تنقيح المناظر (٢/٢١٢) ط. دائرة المعارف العثمانية، الشكل ١٦٣.

(٢) تنقيح المناظر (٢/١٥٥) ط. دائرة المعارف العثمانية، الشكل ١٤٠.



اللهم نَجِّ المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربتها



## الباب الرابع جمع نسخ الكتاب المخطوطة ووصفها وترتيبها ودراستها وطريقة إخراج النص

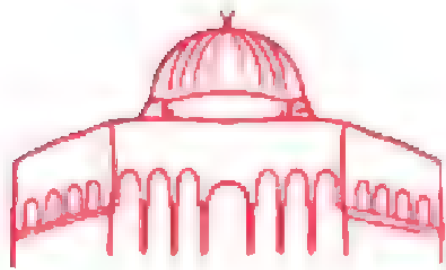
فيه أربعة فصول:

الفصل الأول: جمع النسخ المخطوطة.

الفصل الثاني: وصف النسخ المخطوطة وترتيبها.

الفصل الثالث: دراسة النسخ المخطوطة.

الفصل الرابع: طريقة إخراج النص.



اللهم نج المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بـ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربتها



## الفصل الأول

### جمع النسخ المخطوطة

بعد البحث في فهارس المخطوطات، وكتب البليوجرافيا، توصلت إلى معرفة ست نسخ مخطوطة من كتاب «نور حديقة الأبصار ونور حقيقة الأنظار»، وهي كالتالي:

١ - مخطوطة بمكتبة بودليانا، بجامعة أكسفورد، ببريطانيا، مجموعة مارش ١١٩.

٢ - مخطوطة بمكتبة السليمانية، لاله لي، باستانبول، بتركيا، رقم ٢٥٥٨.

٣ - مخطوطة بدار الكتب المصرية، بالقاهرة، رقم ٨٩٣ رياضة.

٤ - مخطوطة بمكتبة محمد نوري أفندي، بتركيا، رقم ٣/١٦٣.

٥ - مخطوطة باستانبول، بتركيا، Kandilli 122.

٦ - مخطوطة بطشقند، بأوزبكستان، رقم ١/٤٤٦.

وقد حصلت بفضل الله تعالى على الأربع نسخ المخطوطة الأولى في هذه القائمة، وهن اللواتي جرى عليهن تحقيق الكتاب، وسيأتي وصفهن ودراستهن دراسة مفصلة.

أما النسخة الخامسة في هذه القائمة وهي نسخة معهد قنديللي بتركيا رقم ١٢٢، فالذي أخبر بوجودها هو الدكتور سالم أيدوز في بليوجرافيا له عن تقي الدين بعنوان:

Taqi al-Din Ibn Ma'ruf: A Bio-Bibliographical Essay.

وفي الحقيقة، اتضح أن الرقم ١٢٢ في مكتبة معهد مرصد قنديللي يتكون من كتابين في مجلد واحد؛ الأول: هو رسالة الفتحة لعلي القوشجي<sup>(١)</sup>، والثاني: هو اختصار كتاب المعونة لابن الهائم<sup>(٢)</sup>، وليس لكتابنا أو لمؤلفه وجود في كل المجلد. فعلم بذلك أن كتابنا لا يوجد تحت هذا الرقم، ولمزيد من التأكد سأذكر كل الكتب الموجودة في مكتبة معهد قنديللي لتقي الدين بن معروف: ربحانة الروح في رسم الساعات على مستوى السطوح.

الطرق السنية في الآلات الروحانية.

جريدة الدرر في خريدة الفكر.

سدره منتهى الأفكار في ملكوت الفلك الدوار.

الدستور الرجيع لقواعد التصحيح.

رسالة في ضبط أوقات العبادات.

(١) الرسالة الفتحة في الهبة لعلي القوشجي. انظر: كشف الظنون (١٢٣٦/٢)

(٢) كتاب المعونة في الحساب الهوائي لابن الهائم، واختصره وسماه: الوسيلة. انظر: كشف الظنون (١٧٤٣/٢)

.رسالة في ضبط قوسي الليل والنهار.

.رسالة في معرفة الأفق الحديث.

وكل هذه الكتب هي لتقي الدين كما في فهرس الكتب والمخطوطات، وليس واحد منها هو كتابنا «نور حذقة الأبصار ونور حذقة الأنظار». فأتضح بذلك أن الكتاب لا يوجد في مكتبة معهد قنديللي بالمرّة، ومن ثم فما ذكره الدكتور سالم أيدوز غير صواب.

أما النسخة السادسة في هذه القائمة وهي نسخة طشقند بأوزبكستان رقم ١/٤٤٦، فالذي أخبر بها أيضًا هو الدكتور سالم أيدوز في البيليو جرافيا المتقدّم ذكرها. وبعد البحث في الفهارس لم أظفر بالتأكد من وجودها، وبعد المراسلات أخبرني أحد العاملين في مجال المخطوطات أن هذه النسخة غير موجودة في معهد البيروني للدراسات الاستشرافية بطشقند. كما أفادني أحد الباحثين أن هذا الرقم ١/٤٤٦ هو لدفتر في النجوم، كما جاء في فهرس كنوز المخطوطات الشرقية الذي أصدره معهد البيروني للدراسات الاستشرافية.

## الفصل الثاني

### وصف النسخ المخطوطة وترتيبها

النسخة الأولى: بمكتبة يودليانا، بجامعة أكسفورد، مجموعة مارش ١١٩. عدد أوراقها ٨٣ ورقة.

ومسطرتها ٢٧ سطرًا.

ومتوسط عدد الكلمات في السطر ٩ كلمات.

وعلى صفحة العنوان حكاية رؤيا للمؤلف في سنة ٩٨١هـ، بخطه.

وبآخرها توقيع للمؤلف، بتاريخ أوائل سنة ٩٨٣هـ.

وتقريبض لمحمد بن أبي الحسن الصديقي سبط آل الحسن بتاريخ ٢٤ شوال ٩٨٣هـ.

والنسخة مكتوبة بخط نسخ واضح، منقوط، وبعضه مشكول.

ومكتوبة بمداد أسود، والعناوين ورءوس الفقر بالحمرة.

وبها نظام التعقيية.

وبها رسومات هندسية.

وهي نسخة كاملة.

وبها تصحيحات لبعض الكلمات -بعد الكشط أحيانًا- في متن الكتاب.

وعليها تصحيحات، وإكمال للسقط، بالهامشية.

وعليها أيضًا تعليقات وشروحات لكلمات قليلة.

والنسخة مقابلة، وذكر المؤلف بآخرها مقابله لها.

وعنوان الكتاب على الظهيرة وبداخلها: «نور حَذَقَة الأبصار ونور حديقة الأنظار».

وبداخلها إهداء إلى: السلطان مراد خان، ابن السلطان سليم خان، ابن السلطان سليمان خان،

ابن عثمان<sup>(١)</sup>.

ورمزت لهذه النسخة بالرمز (ك).

صورة ما جاء على ظهيرة النسخة:

من عجيب ما اتفق لمؤلفه محرر الأحرف، أنه رأى في منامه ليلة الثلاثاء ثاني عشر من شهر ذي

القعدة سنة ٩٨١هـ، كأن إنسانًا أتاه ببلبل جلده جلد إنسان وله شكل حسن وصورة حسن، لكن في

<sup>(١)</sup> ولد في الخامس من جمادى الأولى سنة ٩٥٣هـ، وولي الخلافة في العاشر من رمضان سنة ٩٨٢هـ، وتوفي في الثامن من جمادى الأولى سنة

١٠٠٣هـ. انظر: المنح الرحمانية في الدول العثمانية، مخطوط بمكتبة جامعة استانبول، ورقة ٤١ ظ، أخبار الدول وآثار الأول (٧٣/٣).

صدره محل متطامن عما يليه، فسأل حامله عن ذلك فقال: ما فيه عيب لكن ما في صدره مما رأيته له سرّاً. فلما انتهت رأيت على لساني في صدر هذه الرسالة: صادحة البلايل سارحة العنادل. وبعد ذلك قولي: صافّة في مقاماتها كالصافات. لا يناسب ذلك السياق كما لا يخفى، فعلمت بالإشارة من ذلك ما هو المقصود من المناسبة، وغيرته بقولي: صادحة بلاها سارحة عنادها. وهو منام غريب.

### صورة ما جاء في خزنة متن النسخة [٨٣ و/ك]:

قَرَّرَ ذَلِكَ بَيَّانَهُ، وَسَوَّدَهُ بَيَّانَهُ، وَبَرَّهَنَ عَلَيْهِ بَيَّانَهُ، ثُمَّ قَابَلَهُ بِبَصَرِهِ وَلِسَانِهِ، حَسَبَ مَا وَهَبَهُ الْحَقُّ سَبْحَانَهُ مِنَ الضَّبْطِ بِامْتِنَانِهِ، رَاجِي رَحْمَةِ الْمَلِكِ الرَّؤُوفِ تَقِيُّ الدِّينِ مُحَمَّدُ بْنُ زَيْنِ الْمِلَّةِ وَالَّذِينَ خَاتَمَهُ الْمُحَقِّقِينَ مَعْرُوفِ ابْنِ الشَّيْخِ شَهَابِ الدِّينِ أَحْمَدَ بْنِ مُحَمَّدٍ بْنِ مُحَمَّدٍ بْنِ أَحْمَدَ بْنِ يَوْسُفَ بْنِ أَحْمَدَ ابْنِ الْأَمِيرِ نَاصِرِ الدِّينِ مَنكُورِ بْنِ الْأَمِيرِ نَاصِحِ الدِّينِ خَارَتَكِينَ الْأَسَدِ الْعَرِينِ وَأَمِيرِ الْمُجَاهِدِينَ، رَضِيَ اللَّهُ تَعَالَى عَنْهُمْ أَجْمَعِينَ، وَذَلِكَ فِي أَوَّلِ سَنَةِ ٩٨٣.

### صورة التقرير الذي جاء في آخر النسخة [٨٣ ظ/ك]:

يَا مَنْ جَلَّتْ ذَاتُهُ سَبْحَانَهُ عَنِ الْمُبَادِي وَالْغَايَاتِ وَالْمُنَاطِرِ، وَتَعَالَى وَتَقَدَّسَ أَنْ يَتَأَيَّنَ فِي دَوَائِرِ الْجِهَاتِ وَمُقَاسِ الْمُنَاطِرِ.

نَحْمَدُكَ عَلَى مَعْرُوفِ فَيَاضٍ مِنْ مَلَكُوتِ عَزَّتِكَ جَعَلْتَ بِهِ مِنْ شَاءِ تَقِيًّا، وَجُودَ جُودِ هَابِرِ هَامِلِ هَامِعٍ صَيَّرَ كَبْدَ تَحَرُّورِ الْأَشْوَاقِ رَوِيًّا.

وَنَشْكُرُكَ عَلَى طَوْلٍ عَنْهُ ضَاقَ الطُّولُ وَالْعَرَضُ، وَظَلَّ سَابِغٌ شَائِعٍ وَهُوَ الْمَقْسُومُ فِي الدُّنْيَا وَيَوْمَ الْعَرَضِ.

وَنَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا أَنْتَ تَوْحِيدًا عَرِيًّا عَنِ الْإِشْكَالِ، شَهِدْتَ لَهُ وَبِهِ الصُّورُ وَالْأَشْكَالُ، نَفَذْتَ مِنْ نُورِ حَذَقَةِ الْقُدْسِ إِلَى أَنْ حُلَّ عَلَى سَطْحِ الْمُبْصَرَاتِ، فَعَكَّسَ بِالْإِسْتِقَامَةِ أَشْكَالَهَا، وَأَخَذَ مِنْ نُورِ حَذِيقَةِ الْغَيْبِ أَنْفَاسًا خَرَرَتْ بِجَبْرِ الْمَقَابِلَةِ أَمْثَالَهَا.

وَلِمْحَمَّدِكَ النَّاطِرُ بُنُورُكَ إِلَى جَمَالِكَ حَيْثُ لَا قِيَاسَ، وَلَا حَيْزَ وَلَا مِثَالَ، وَلَا مَرْكَزَ، وَلَا دَائِرَةَ، وَاحِدِ الْحَقِيقَةِ، فَذُ الْعَالَمِ، مَطْرَحِ شِعَاعِ الْقَدَمِ أَزَلِّيِ التَّعَلُّقِ عَرْشِ التَّحْقِيقِ، مِلِكِ الْحُكْمِ، مَالِكِ الْحُكْمِ، مَنْ لَمْ يَزَلْ بِكَ لَكَ، فِي تَجَلُّيكِ بِتَدَلُّيكِ، أَخَذًا مِنْكَ عَنْكَ بَاطِنِ الْأُمُورِ وَظَاهِرِهِ، الْمُتَعَالِي بِكَ أَنْ تَحِيطَ وَلَوْ بِحَدٍّ مِنْ جِهَاتِهِ خُطُوطَ مَنْقُسِمَةٍ مَرْتَسِمَةٍ وَلَوْ طَالَتْ، الْمُتَوَالِي مِنْكَ لَهُ مَنْنٍ مَنْحٍ فِي مِيَادِينِ الْقُلُوبِ جَالَتْ. فَصَلَوَاتُكَ وَتَسْلِيَمَاتُكَ عَلَيْهِ بِالْحَقِّ الذَّاقِ عَلَى الصَّدْقِ الْمُرْتَبِي فَلَا لَبْسَ وَلَا خِيَالَ.

وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ بِالمَقُولَاتِ الَّتِي تَحْتَرِفُ الْعُنَاصِرَ الْأَرْبَعِ وَالْخَوَاسِ الْخُمْسِ إِنَّهَا تَمْلَأُ الْجِهَاتِ السَّتْ، وَتَنْطَوِي فِيهَا السَّبْعُ، وَتَحْمِلُ عَرْشَ سُلْطَانِهَا الثَّمَانِيَةِ، وَتَخْضَعُ هَا التَّسْعَةَ، وَتَعْتَذِرُ لَهَا الْعَشْرَةَ، فَلَا تَفَرِّقُ فِي الْإِتِّصَالِ.

وبعد:

فقد اطلّعت على هذا الأنموذج الأرفع، والأسلوب الأبدع، حيث جمعت كلماته العالم أصلاً وفعراً، وحرّرت أوضاعه المقومة نظام الوجود جعلاً وطبعاً، وظهرت به قوّة مؤلّفه الدالة على أن الله سبحانه على كل شيء قدير، وحقق ظهور قول الله جل ذكره: {مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفَافُوتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَى مِنْ فُطُورٍ ثُمَّ ارْجِعِ الْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ يَنْقَلِبْ إِلَيْكَ الْبَصَرُ خَاسِئًا وَهُوَ حَسِيرٌ}.<sup>(١)</sup>

فلو أن هُرمُس أبصره لقال: هذا الفرد وإن كان المثلث بالحكمة، أو جالينوس نظره لقال: لا مجال لي في تحرير هذه الحكمة، أو سقراط اطلّع عليه لسقط في رأيه ويده، أو أفلاطون توجه إليه لأقلّ طالعه وزاد هذا السفر في أسفار مناظر رشده ولأبدع، فمحرّره واحد أعيان الدهر، وأوحد من طنّت حصاة فضائله في العصر، العالي مقام سيادته عن المائل، الحقيقي بقول القائل:

وإني وإن كُنْتُ الأخيرَ زَمَانُهُ لَا يَبْهَمُ لَمْ تَسْتَطِعْهُ الْأَوَائِلُ<sup>(٢)</sup>

لكنّه بقي الملة والدين، فخار علماء المسلمين، نتيجة المعروف والفضل الأمثل، سليل الأئمة شُمُّ الأنوف من الطراز الأول<sup>(٣)</sup>، أبقاه الله للمُقلِّ ناظرًا، وللمناظر باصراً، وحفظه باطنًا وظاهرًا، أولاً وآخرًا.

قال ذلك عجباً مرتحلاً، وكتبه معتذراً خجلاً، الفقير محمد بن أبي الحسن الصديقي سبط آل الحسن<sup>(٤)</sup>، حامداً مصلحاً مسلماً مفوضاً لربه مسلماً، وذلك في الرابع والعشرين من شهر شوال المبارك عام ثلاث وثمانين وتسعمائة.

النسخة الثانية: بمكتبة لاله لي رقم ٢٥٥٨.

ميكرو فيلم رقم ١٥٤٦.

وعدد أوراقها ٧٢ ورقة.

ومسطرتها ٢٧ سطراً.

ومتوسط عدد الكلمات في السطر ١١ كلمة.

(١) من الطويل، لأبي العلاء المعري، في سقط الزند ص (١٩٣) ط. دار صادر، بيروت ١٣٧٦ هـ / ١٩٥٧ م. مطلقها:

ألا في سبيل المجد ما أنا فاعل عفاف وإقدام وخزم ونائل.

(٢) شطربيت من الكامل لحسان بن ثابت في آل جفنة، في ديوانه ص (١٢٣) ط. الهيئة العامة لقصور الثقافة، القاهرة ٢٠٠٨ م والبيت كاملاً:

يبيض الوجوه كريمة أحسابهم شُمُّ الأنوف من الطراز الأول.

وقالوا عنه: أمدح بيت قالته العرب.

(٣) أبو المكارم محمد بن محمد أبي الحسن البكري الصديقي، (٩٣٠-٩٩٤ هـ)، من مصر، له ترجمة طويلة في المنح الرحانية، مخطوط بمكتبة

جامعة استانبول، ورقة ٤٢ ط- ٤٨ ط، وفي خبايا الزوايا فيها في الرجال من البقايا، مخطوط بمكتبة كيرل وميتودي ١٣٠١، ورقة ٧٤ و.

ولم تحمل تأريخ النسخ ولا مكانه، ولا اسم الناسخ.  
وعليها تملك أمين السري بتأريخ ١١٩٢ هـ. وخاتم وقف السلطان سليم خان بن مصطفى خان<sup>(١)</sup>.

ومكتوبة بخط نسخ واضح، منقوط، وبعضه مشكول.  
ومكتوبة بمداد أسود، والعناوين ورءوس الفقر بالحمرة.  
وبها نظام التعقيبة.

وعليها تصحيحات، وإكمال للسقط بالحاشية.  
وعليها أيضًا تعليقات وشروحات لكلمات قليلة.  
وبها رسومات هندسية.

وهي نسخة كاملة.

وعنوان الكتاب على الظهيرة وبدخلها: «نور حديقة الأبصار ونور حقيقة الأنظار».  
وبداخلها إهداء إلى: مُلّا جلبي أفندي عبد الكريم قاضي قضاة الأنام، وشيخ مشايخ الإسلام،  
بمصر المحروسة بعد دمشق الشام<sup>(٢)</sup>.

ورمزت لهذه النسخة بالرمز (ل).

**النسخة الثالثة:** بدار الكتب المصرية رقم ٨٩٣ رياضة.

عدد أوراقها ٥٢ ورقة.

ومسطرتها ٣١ سطرًا.

ومتوسط عدد الكلمات في السطر ١٣ كلمة.

ومقاس الصفحة ١٧ × ٥, ٢٧ سنتيمتر.

ولم تحمل تأريخ النسخ ولا مكانه، ولا اسم الناسخ.  
وعليها تملك ولي النعم الحاج إبراهيم سرعسكر، وتملك عثمان الورداني<sup>(٣)</sup>.  
وعليها خاتم مصطفى حازم السيد أبي الدرداء.  
والنسخة مجدولة بإطار مذهب، وطرة مذهب.  
وبها رسومات هندسية.

<sup>(١)</sup> (١١٧٥-١٢٢٣ هـ). انظر: تاريخ الدولة العلية العثمانية ص (٣٩٣).

<sup>(٢)</sup> انظر: الكواكب السائرة بأعيان المائة العاشرة (١٥٢/٣)، الروضة المأنوسة في أخبار مصر المحروسة ص (١٧٢).

<sup>(٣)</sup> كان حيًا سنة ١٢١٠ هـ. انظر: معجم المؤلفين (٢٥٤/٦).



ومكتوبة بخط نسخ، يتخلله خط رقعة. وهو واضح، ومنقوط، ومشكول.  
ومكتوبة بمداد أسود، والعناوين ورءوس الفقر بالحمرة.  
وعند ذكر إهداء المؤلف الكتاب إلى السلطان مراد خان بن سليم خان بن سليمان خان ابن  
عثمان، أشير بعلامة لحق عند اسمه وكتب في الهامش: المتوفى سنة ١٠٠٣.  
وعليها بعض التصحيحات القليلة.  
وبها نظام التعقيب.  
وهي نسخة كاملة.  
وعنوان الكتاب على الظهيرة وبداخلها: «نور حديقة الأبصار ونور حديقة الأنظار».  
وقد قام أحد الأشخاص بمحو اسم المؤلف من فوق ظهيرة هذه النسخة.  
ومكتوب تحت اسم المؤلف المحو: عفى الله عنه.  
ورمزت لهذه النسخة بالرمز (د).  
النسخة الرابعة: بمكتبة محمد نوري أفندي رقم ٣/١٦٣.  
ضمن مجموع من ورقة ٣١ - ورقة ٩٨.  
وعدد أوراقها ٦٨ ورقة.  
ومسطرتها ٢١ سطراً. وتتفاوت قليلاً.  
ومتوسط عدد الكلمات في السطر ١٤ كلمة.  
وتأريخ النسخ سنة ١٣١٥هـ<sup>(١)</sup>.  
ومكتوبة بخط فارسي واضح، منقوط.  
ومكتوبة بمداد أسود، والعناوين ورءوس الفقر بالحمرة.  
وبها نظام التعقيب.  
وعليها تصحيحات.  
وخالية من الرسومات الهندسية.  
وهي نسخة كاملة.  
وعنوان الكتاب على الظهيرة وبداخلها: «نور حديقة الأبصار ونور حقيقة الأنظار».  
ورمزت لهذه النسخة بالرمز (م).

(١) أخذته من معجم التاريخ التراث الإسلامي في مكتبات العالم (٣٦/٨٥٠٣)، وهو غير موجود على النسخة، ويبدو أنه تأريخ نسخ  
المجموع.

### الفصل الثالث

#### دراسة النسخ المخطوطة

سأتناول دراسة النسخ المخطوطة من خلال خمسة مباحث:

المبحث الأول: دراسة النسخة (م).

المبحث الثاني: دراسة النسخة (د).

المبحث الثالث: دراسة النسخة (ل).

المبحث الرابع: دراسة النسخة (ك).

المبحث الخامس: العلاقات بين النسختين: (ل)، (ك).

#### المبحث الأول

##### دراسة النسخة (م)

١- هذه النسخة متأخرة النسخ، فكما تقدّم أنها نسخت تقديرًا سنة ١٣١٥هـ، وهذا في الغالب تأريخ نسخ المجموع الذي يتضمّن هذه المخطوطة.

٢- هذه النسخة خالية تمامًا من الأشكال الهندسية، فلا يوجد بها أي شكل هندسي، حتى إن المؤلف في المقصد الرابع في خيالات المرآة الكرية المقعرة، من الفصل السادس في الخيالات ومواقعها، من المرصد الثاني وهو عن الانعكاس، ذكر في نهاية هذا المقصد ستة أشكال هندسية مجتمعة لمواقع نقاط الخيال، وصدر الأشكال بقوله: وهذه هي الأشكال الستة. وقد كتبت هذه الفقرة في النسخة (م)، دون ذكر الأشكال.

وكذلك في صدر المقصد الأول في خيالات المرآة المسطحة، من نفس الفصل، ونفس المرصد، نجد المؤلف قد ذكر اعتبارات للخيالات، ثم قال: ولنسّم الاعتبار المتقدمة المبرّهنة بالأشكال الآتية «دُسُورًا». ثم ذكر مسائل مشفوعة بأشكال هندسية، وقد نقلت النسخة (م) هذه الفقرة دون نقل الأشكال.

وكذلك في الفصل الأخير من المرصد الثالث عن الانعطاف، وهو عن علل الأغاليط الواقعة في الأبعاد والمقادير التي في الأجرام السماوية بزوايا الانعطاف. نجد المؤلف ذكر أشكالاً هندسية، ثم قال: حاصل ما ثبت بهذه الأشكال. وقد كُتِبَت هذه الفقرة أيضًا في (م) دون رسم هذه الأشكال. فالمقصود أن هذه النسخة قد خلت تمامًا من الأشكال الهندسية، مع ظهور أنها نُسخَت من نسخة بها هذه الأشكال.

٣- كما تقدّم في توصيف هذه النسخة فإن اسم الكتاب المكتوب على ظهريتها وبداخلها هو: «نور حديقة الأبصار ونور حقيقة الأنظار». كما أن الإهداء المكتوب بداخلها إلى: مُلّا جلبي أفندي عبد الكريم. وهي في هذين الأمرين تتفق مع النسخة (ل)، وتختلف مع النسختين (ك)، (د).

٤- أصبح لدينا النسختان (ل)، (م) ذات فرع واحد من نسخ هذا الكتاب، وأصبح لدينا عدة احتمالات لهما:

الأول: أن تكون النسخة (ل) فرعاً عن النسخة (م). وهذا الاحتمال غير مقبول؛ لأن النسخة (ل) تشتمل على كل الأشكال الهندسية، ومن المستحيل أن تكون قد نسخت من النسخة (م) الحالية تمامًا من هذه الأشكال.

ثم إنه على افتراض صحة تأريخ النسخ للنسخة (م) أنه ١٣١٥ هـ، وهو افتراض يقرب كثيرًا من الصواب، وافتراض صحة تأريخ النسخ للمخطوطة (ل) أنه في حياة المؤلف - كما سيأتي الكلام عنه - وهو افتراض يقرب أيضًا من الصواب، يتبين خطأ القول بأن النسخة (ل) فرع عن النسخة (م).

الثاني: أن تكون النسخة (م) فرعاً عن النسخة (ل). وهذا الاحتمال قريب جدًا من الصواب؛ وذلك لتأريخ النسخ لهما كما تقدم.

ولأن الأخطاء التي وقعت في (ل) نجدها موجودة في (م)، وأخطاء أخرى كثيرة زائدة عليها، ومن المعتاد أنه كلما تتابع النسخ من نسخة، فإن النسخ المتأخرة تكون أكثر أخطاءً من المتقدمة عليها.

وأيضًا، فإن ما صُحِّح في النسخة (ل) بعد المقابلة وألحق بالحاشية، نجده قد كتب في متن النسخة (م)، بل قد وقع أمر مهم في هاتين النسختين، وهو أنه قد كتب في حاشية (ل) في ١٥ ظ: فإن كانت هي المرئية، فلنُسَمَّ هذا العمود «عمود الرؤية»؛ لأن تلك النقطة تُرى من سَمْتِهِ بَعَيْنِهَا، وفي موضعها. وهذا قد كتب في متن (م). ثم في متن (ل) بعد نهاية اللّحق: وإن لم يكن عمودًا، كخطّ (ج ب)، فلننقذه إلى (هـ)، فخطّ (هـ ب). وهو آخر سطر في الصفحة ١٥ ظ/ل، نجده قد سقط من النسخة (م) تمامًا. ثم في أول الصفحة ١٦ و/ل: الخط المهجور ... إلخ. نجده مثبت في ٨٠ ظ/م.

وهذا يعني أن ناسخ (م) قد نَقَلَ اللّحق ثم ظنَّ أن الورقة قد انتهت فانتقل إلى الورقة التي بعدها مباشرة دون أن ينتبه أنه ما زال هناك جملة متبقية في متن (ل)، خاصة أن اللّحق كتب في آخر الصفحة؛ لأنه لَحِقَ لآخر سطر في الصفحة، فكتبه الناسخ في الحاشية السفلى بعد المتن، فأوهم أنه آخر كلام في هذه الصفحة، والأمر بخلاف ذلك.

وأمر آخر، قد جاءت هذه الفقرة في مقدمة الكتاب: فرغبت في إنشاء تأليف مختصر العبارة،

واضح الإشارة، لا يَقُوتُهُ من تلك المَقَاصِدِ قضية مُهمّةٌ إلّا أحصاها، ولا يُغادرُ من تلك الأوابِدِ صغيرةً ولا كبيرةً إلّا استقصاها.

وقد جاءت كلمة (يفوته) في (م) هكذا (يفوة)، وصححت في الحاشية بخط مغاير إلى (يفوت)، وكأنه أراد أن يشير إلى أن التاء في الكلمة هي تاء مفتوحة لا مربوطة. مع أن كلتا الكلمتين خطأ، بل هي في كل النسخ الأخرى (يفوته) وهو مقتضى السياق. وهذا يدل على أن هذا المصحح لم تكن تحت يده نسخة يرجع إليها، إنما صححها على ما توهمه منها.

ثم إن النسخة (م) زادت عند قوله: (ولا كبيرة) كلمة (مهمة)، لتصبح العبارة (ولا كبيرة مهمة) وهذه الكلمة الزائدة لا نجدها في النسخ الأخرى إلّا في النسخة (ل)، ولكنها مضروب عليها بخط خفيف جداً، ولذا لم ينتبه له ناسخ (م) فكتب الكلمة، والذي دعا ناسخ (ل) إلى الشطب عليها إدراكه أنه أخطأ في كتابتها وأنه قد أعادها من السطر المتقدم وهو قوله: (قضية مهمة) وهو ما يسمى بانتقال النظر، وهو ما لم ينتبه له ناسخ (م) أيضاً.

بل في أول الكتاب وقع طمس في أول كلمتين في الكتاب في النسخة (ل)، وهما كلمتي: الله نور. ثم كُتِبَ في الحاشية أمامهما: (نور) فقط ولم يكتب الكلمة الثانية إشارة إلى المطموس، وربما لم يشأ كاتبها أن يكتب الكلمتين جميعاً واكتفى بالإشارة؛ لأن الآية القرآنية هي هكذا: {الله نور السموات والأرض}. فتفهم مباشرة من قوله: نور السموات والأرض، بالإضافة إلى أن موضع الطمس واضح أنه لكلمتين لا لكلمة واحدة. ثم إننا نجد في النسخة (م) قد كتب ناسخها العبارة هكذا: نور السموات والأرض. أخذاً بما هو مكتوب فقط في (ل)، مع العلم أن الفقرة جاءت في (ك)، (د) كاملة: الله نور السموات والأرض.

وهذا كله ربما يؤكد أن النسخة (م) فرع عن النسخة (ل).

**الثالث:** أن يكون كلٌّ من النسختين (ل)، (م) قد نسختا من نسخة واحدة أصل لهما. وهو احتمال، وإن كان صواباً فتكون النسخة الأصل التي نسختا منها هي نسخة المؤلف لا محالة؛ لأنه كما سيأتي أن النسخة (ل) قد كتبت في حياة المؤلف، فإن كانت منسوخة من نسخة أخرى فلا بد أن تكون من نسخة المؤلف. ولكن الذي يظهر لي إلى الآن أنه لا توجد نسخة أم للمؤلف.

٥- يتضح من علمية النسخ للنسخة (م) أنها من (ل) بعد تصحيح (ل)، وذلك في عدة مواضع منها، ومن هذه المواضع ما جاء في ٦٦ و/ل: ولو اعتبرنا ذلك بشُعْلَةٍ نارٍ أصغرَ من حجم من البلورة. وقد كتبت كلمة (من) الأولى أعلى السطر بين الكلمتين (أصغر حجماً)، وذلك لا شك أنه تصحيح للعبارة بعد إدراك أن كلمة (من) الثانية في غير موضعها، وأن موضعها الصحيح قبل كلمة (حجم) لا بعدها، فكتبت قبلها في أعلى السطر. ثم نقلت العبارة في ٩٢ ظ/م كاملة بكتابة (من) في

الموضعين كما في (ل) في سطر واحد بنسق الكلام، وهذا يعني أن الناسخ قد كتب ما في (ل) كله بما فيه التصحيح بإضافة (من) الأولى، ودون حذف الخطأ وهو (من) الثانية.

ومن غير المقبول أن يكون هذا الخطأ موجود هكذا في نسخة أم للمؤلف - على افتراض وجودها، وافترض أن كلاً من (ل)، (م) قد نسختا عنها - خاصة أن النسختين (ك)، (د) لا يوجد فيها هذا الخطأ.

٦ - يوجد شيء في النسخة (م) ربما يظهر منه أنها نُسخَت من (ل) قبل التصحيح، أو أنها من نسخة واحدة، وهو ما جاء في ٩٢ و/م: بمراعاة المطابق لفرض السؤال. فقد جاء في ٦٥ ظ/ل بتصحيحها إلى: المطابقة.

ولكن الراجع عندي أن ناسخ (م) لم يتب هذا التصحيح؛ لأن التاء المربوطة قد ألحقت بالكلمة دون عدم تعديل لها؛ أي مع المحافظة على خطها، فجاءت ملصقة بالقاف مائلة إلى أسفل، في غير موضعها، وبحجم صغير. وقد جاءت الكلمة صحيحة: (المطابقة)، في النسختين (ك)، (د).

٧ - جاء في النسخة (م) عبارة مضروب عليها بشطب، كما هو مضروب عليها بشطب في (ل)، وهي في ٣٩ ظ/م، ٨ ظ/ل: ويحتمل أنه لا يقبلها إلا إذا صحبت ضوءاً. وليس لهذا إلا أحد الاحتمالات الآتية:

الأول: أن يكون كل من النسختين (ل)، (م) قد انتسختا من نسخة واحدة فيها هذه الجملة، ويكون إما أنه مضروب عليها فيها، أو لا.

فإن لم يكن مضروباً عليها في الأصل، فيكون قد نقلت في (ل)، (م) ثم أدركا أنها خطأ فضربا عليها، وهذا لا يمكن أن يحدث إلا أن يكون الفاعل لذلك واحداً، وهذا غير موجود؛ لأن الناسخين مختلفان، ثم إن الشطب في (ل) بمداد أحمر، وفي (م) بنفس مداد النسخة وهو الأسود. وإن كان مضروباً عليها في الأصل، ونقلت في (ل)، (م) ثم ضربا عليها كالأصل، وهذا أيضاً لا يمكن أن يحدث؛ لأن المعروف لدى النساخ أن الضرب يكون على الخطأ غير المراد، فلا ينقلونه.

الثاني: أن تكون الجملة وقعت في (م) وضرب عليها، ثم نقلت (ل) وضرب عليها. ومع الأخذ في الاعتبار ما تقدم من عناصر في دراسة (ل) نعرف أن هذا الاحتمال غير راجح ولا صحيح.

الثالث: أن تكون الجملة وقعت في (ل) وضرب عليها، ثم نقلت في (م) وضرب عليها. وربما يكون هذا هو الأقرب والأصح باعتبار ما تقدم، ويكون ناسخ (م) قد نقل الجملة ثم تنبّه أنها مضروب عليها فضرب عليها، أو يكون ناسخ (م) قد أراد أن يؤدي النسخة (ل) كما هي، وهو احتمال وجيه يؤيده حالة النسخ للنسخة (م)، فبها العديد من الكلمات قد نُسخَت بحرفية دون وضوح معناها كالأصل المنقول منه وهو (ل)، وقد لاحظت هذا كثيراً أثناء مطابقة النسخ. ولكن



هناك أيضًا كلمات كتبت في (م) قد بينت في المکتوب في (ل) وكان غير واضح فيها.

٨- اتفقت النسخة (م) مع النسختين (ك)، (د) في موضع، يخالف لما في النسخة (ل)، وهو ما جاء في ٥٨ ظ/م، ٣١ ظ/ك، ٢٠ و/د: ولم يؤثر الاختلاف الأصغر. مع أن الصواب هو ما جاء في ٢٧ و/ل: ولم يؤثر الاختلاف إلا صغراً. كما يدل عليه سياق النص.

وهذا الاتفاق لنسخة (م) مع النسختين (ك)، (د) إنما نشأ نتيجة تقارب حرف الاستثناء (إلا) لكلمة (صغراً)، فظن أنها (الأصغر)، وبما يؤكد ذلك أنه في (م) حذف الألف في (صغراً) لتصبح (الأصغر)، وحذفه من كلمة (كبراً) لتصبح (كبر) ليزول الإشكال من الكلام، وتصبح العبارة: ولم يؤثر الاختلاف الأصغر أو كبر في موقع الضوء بعداً أو قرباً في ملتقى الأشعة على السهم.

بينما بقيت الألف في (ك)، (د)، ولكن اعتبرها لحرف (أو) لا لكلمة (الأصغر)، وتصبح العبارة: ولم يؤثر الاختلاف الأصغر أو كبراً في موقع الضوء، وبعداً أو قرباً في ملتقى الأشعة على السهم. وربما هي في (ك) فقط: ولم يؤثر الاختلاف إلا صغراً وكبراً في موقع الضوء، ... إلخ. وذلك لتقارب الكلمات فيها، ولأنه يظهر إدخال تعديل على كلمة (كبراً) فيها.

٩- النسخة (م) كثيرة الاختلاف عن باقي النسخ، فهي كثيراً ما تكتب الكلمات فيها مختلفة عن باقي النسخ مع قرب اللفظ جداً لهم. ويظهر هذا من فروق النسخ بحاشية النص المحقق.

١٠- ربما تكون النسخة (م) إملاء، أو بعضها قد وقع إملاء، حيث قد جاء في ٧٦ و/م: فيقطع العزيمة على (ي). والصواب أنها العزيمة، كما هو في سياق الكلام، وكما هو في باقي النسخ.

## المبحث الثاني

### دراسة النسخة (د)

١- هذه النسخة خالية من تاريخ النسخ، ولكنها مجذولة بإطار مذهب، وطرة مذهبة، مما يجعل الاحتمال أن تكون خزائنية كبيراً؛ أي تكون هي النسخة التي أهداها المؤلف إلى السلطان مراد خان. حيث جاء في ٢ و/د: وجعلته هدية من أهدى ... إلى السلطان مراد خان.

٢- جاء في بداية هذه النسخة، ١ ظ/د: وبعد فإني لما كنت ممن طوى في زمن عمره في مطالعة ... إلخ. وهذا يختلف عما جاء في باقي النسخ، حيث جاء فيها: فإن العبد الحقير، المعترف بالعجز والتقصير، تقي الدين بن معروف، عاملهما بخفي لطفه البر الرؤوف، لما كان ممن طوى من زمن عمره في مطالعة ... إلخ.

وهذا يعني أن المؤلف في النسخة (د) يتحدث عن نفسه بضمير المتكلم، وكأن المکتوب له هذه النسخة يعلم من كاتبها، فلم يحتاج إلى ذكر اسمه فيها، بخلاف باقي النسخ التي يصرح فيها باسمه



كعادة المؤلفين القدامى في ذلك.

وهذا مما يرجّح أن هذه النسخة هي النسخة التي أهداها المؤلف إلى السلطان مراد خان، الذي يعرف المؤلف تماماً، بل كان المؤلف من المقربين له، وبنى السلطان له مرصداً سماه باسمه، كما تقدم في ترجمة المؤلف، فلم يذكر اسمه بداخلها لذلك.

٣- عند ذكر إهداء المؤلف الكتاب إلى السلطان مراد خان بن سليم خان بن سليمان خان ابن عثمان، أشير بعلامة لَحَقَّ عند اسمه وكتب في الهامش: المتوفى سنة ١٠٠٣.

ولا يعني هذا أن النسخة قد كُتبت في هذا التاريخ؛ إذ ربما أضيفت بعد ذلك، ومما يرجح ذلك أن هذا اللَّحَقَّ في ٢ و/د؛ أي في وجه الورقة الثانية، ومن المعتاد أن اللَّحَقَّ الذي يكون في وجه الورقة يكون في الحاشية اليسرى من النص، ولكننا نجد هنا الأمر مختلف، فنجد هذا اللَّحَقَّ قد كُتِبَ في الحاشية اليمنى للنص، مخالفاً بذلك ما هو معتاد عند النسخ، أو على أقل الأحوال مخالفاً لصنيع ناسخ النسخة نفسه، حيث إنه اعتاد في النسخة كلها أن يضيف أو يصحّح الكلمات في الحاشية اليسرى لما يكون النص في وجه الورقة، ويكون في الحاشية اليمنى لما يكون النص في ظهرية الورقة. وهذا الأمر الاعتيادي من النساخ؛ لأن الجهة اليمنى لوجه الورقة يكون موضع تحريم وخياطة الكتاب، وكذا الجهة اليسرى لظهرية الورقة.

وهذا يرجّح أن كتابة هذا التاريخ لم يكن من الناسخ، ولا من المؤلف؛ إذ إن المؤلف قد مات قبل هذا التاريخ، بل قبل موت السلطان مراد خان. فلم يتبق إلا أن يكون قد أضيف هذا التاريخ بعد ذلك.

٤- جاء عنوان الكتاب على ظهرية هذه النسخة، وكتب تحته: لخاتمة الحكماء وأمير...، ثم مُحي اسم المؤلف المكتوب، وكتب تحت هذا الاسم المحو: عفى الله عنه. وهذه العبارة من المعتاد أنها لا تكتب في الكتب والمخطوطات إلا في حياة المؤلف، أما بعد مماته فالغالب أن يكون بالدعاء له بالرحمة والمغفرة.

وهذا يرجّح -مع ما تقدم- أن هذه النسخة قد كُتبت في حياة المؤلف، بل هي النسخة التي أهداها المؤلف إلى السلطان مراد خان.

ولكن هذا الاستنتاج ربما يكون غير مستقيم، ولا صحيح؛ فإن نسخة خزائية بهذا القدر من الاهتمام، مهداة إلى سلطان، لا يُكتب عنوان الكتاب عليها بهذه الركابة والعَفَوِيَّة، دون إدخال شيء من الأبهة والزينة في الخط والأداء.

والذي يترجّح لدي أن هذا العنوان وما تحته من كلام هو من كتابة عثمان الورداني متملك النسخة، وذلك لأن تملكه المكتوب بخطه عن يسار الصفحة هو نفس خط هذا العنوان، ويتّضح

اتَّفَاقُ الخطِّ تمامًا في كتابته لكلمات: عفا الله عنه، حيث أعادها تحت اسمه.

وعثمان الورداني هو عثمان بن سالم الورداني من معاصري وشيوخ عبد الرحمن الجبرقي، وقد ذكره الجبرقي في تاريخه ووصفه بالعلامة والشيخ المتقن في علوم الفلك والحساب، وذكره من تلاميذ الفلكي الشيخ مصطفى الخياط المتوفى سنة ثلاث ومائتين وألف<sup>(١)</sup>، ومن شيوخ الأمير رضوان الطويل المتوفى في سنة خمس ومائتين وألف<sup>(٢)</sup>. وذكر له إسماعيل باشا وكحالة كتاب «السلك القويم في معرفة التقويم من الدر اليتيم»، فرغ من تأليفه سنة عشر ومائتين وألف<sup>(٣)</sup>. فعلى هذا، ربما يكون عثمان الورداني لم يمتد إلى معرفة مؤلف الكتاب؛ حيث إنه غير مذكور بداخله كما تقدّم، فكتب اسمًا - ربما لأحد معاصريه - خطأ، فجاء من محاه.

وقد جاء في ترجمة تقي الدين رحمه الله أنه كان يلقب جده الأعلى بأمير المجاهدين، ولكن الكلمة الممحاة من الصعب أن تقرأ المجاهدين، فهي أقرب إلى الرؤساء. والأمر الآخر اللّاف للانتباه، هو وجود طمس شديد بجانب هذا العنوان على ظهريّة هذه النسخة، وكأنه يتعمّد إخفاء شيء ما مكتوب، لم أستطع الاهتداء إليه.

٥- عنوان الكتاب في هذه النسخة المكتوب على الظهريّة وبداخلها هو: «نور حُدقة الأبصار ونور حديقة الأنظار». كما أن الإهداء المكتوب بداخلها إلى: السلطان مراد خان بن سليم خان بن سليمان خان ابن عثمان. وهي بهذا تكون متّفقة مع النسخة (ك)، ومختلفة عن النسختين (ل)، (م).  
٦- أصبح لدينا النسختان (ك)، (د) ذات فرع واحد من نسخ هذا الكتاب، وأصبح لدينا عدة احتمالات لها:

**الأول:** أن تكون النسخة (ك) فرعًا عن النسخة (د). وهذا الاحتمال غير مقبول؛ لأن النسخة (ك) يوجد على ظهريتها رؤيا منامية للمؤلف - سيأتي الكلام عنها - وعبر المؤلف هذه الرؤيا بإصلاح كلمتين في صدر الرسالة كان قد كتبهما، وهما قوله: صادحة البلبال سارحة العنادل. ثم غيرهما بعد هذه الرؤيا إلى: صادحة بلابلها سارحة عنادلها. وكلا الحالين قبل وبعد التغيير موجود في ٣/ظ ك ويظهر فيه أثر التغيير.

بينما في (د) لا نجد إلا الكلمتين بعد التغيير، ولا أثر لما قد غيّر المؤلف، وهذا يدل على أن النسخة (د) قد كتبت بعد أن أصلح المؤلف الكلمتين، بينما (ك) كانت قبل وبعد الإصلاح، بل هي التي وقع فيها الإصلاح والتغيير، كما هو واضح. ولذا فمن المستحيل أن تكون (ك) فرعًا عن (د).

(١) عجائب الآثار في التراجم والأخبار (٨٤/٢) ط. دار الجيل، بيروت ١٩٦٨ م.

(٢) عجائب الآثار (١٣٣/٢).

(٣) إيضاح المكنون (٢٣/٤)، معجم المؤلفين (٢٥٤/٦).

أمر آخر، وهو أن ترتيب جُمْل هذه الفقرة في (د) غير متسق، ولا صحيح نهائياً، على ما يريده المؤلف من كلامه. فقد جاءت الفقرة في ١/ظ/د هكذا: ذات دَوْحَاتٍ صَادِحَةٍ، بَلَابِلُهَا بِصَرِيحٍ وَحْدَانِيَّةٍ سَارِحَةٍ، عَنَادِلُهَا فِي فَرَسِيحٍ سَاحَاتٍ صَمْدَانِيَّةٍ.

فإذا انتبهنا إلى وضع علامة الترقيم في هذه المواضع لوجدنا أن هذه المعاني لا يريد بها المؤلف، بل هي غير صحيحة. فالصَّدْحُ لا يكون للشجر؛ إنما يكون للطير، فيقال: صدح الطير؛ أي رفع صوته فأطرب. كما أن العنادل وهي الطير الصغيرة ماذا تصنع في ساحات الصمدانية، لا يوجد خبر له. وإنما المعنى المراد: أن البلابل تطرب بالوحدانية في الشجر ذي الفروع الممتدة، والعنادل تخرج غداة في ساحات الصمدانية الواسعة.

ولذا تكون علامة الترقيم الصحيحة كالتالي: ذات دَوْحَاتٍ صَادِحَةٍ بَلَابِلُهَا بِصَرِيحٍ وَحْدَانِيَّةٍ، سَارِحَةٍ عَنَادِلُهَا فِي فَرَسِيحٍ سَاحَاتٍ صَمْدَانِيَّةٍ. والفقرة التي بعدها تؤيد ذلك حيث قال: صَافَّةٌ فِي مَقَامَاتِهَا كَالصَّافَّاتِ، وَاجِلَةٌ بِمَرَاقِبَاتِهَا فِي مَلَكُوتِ السَّمَوَاتِ.

وهذا هو ما جعل المؤلف يغيّر كلمتي: صادحة البلابل، وسارحة العنادل، إلى: صادحة بَلَابِلُهَا، وسارحة عَنَادِلُهَا، ليتناسب مع: صافة في مقاماتها كالصافات. وهو ما نجده في النسخة (ك).  
الثاني: أن تكون النسخة (د) فرعاً عن النسخة (ك). وهذا الاحتمال قريب جداً من الصواب؛ وذلك لما سبق في الاحتمال المتقدم. وأيضاً، فإن تصحيح الكلمات في (ك) سواء أكان في الكلام نفسه أم في الحاشية، نجده بعد التصحيح في صلب متن (د) بدون تصحيح، بل على الوضع الذي استقر عليه في (ك)، وهذا موجود بكثرة.

ومن أوضح الأمور على ذلك، ما جاء في أول الكتاب ٣/و/د: وهي ثلاث عشرة خاصة. فالعدد المركب جاء في (ك) مصححاً من (ثلاثة عشر) إلى (ثلاث عشرة) كما يظهر ذلك بوضوح في النسخة، فكتب في (د): (ثلاث عشرة) أي: بعد التصحيح، بينما جاء في النسختين (ل)، (م): (ثلاثة عشر). وسوف نرى أموراً كثيرة مثل ذلك في هامش فروق النسخ بالنص المحقق.

بل إن الكلمة الأخيرة في السطر قبل الأخير في ٨/و/ك وهي كلمة (باختلاف)، قد كتب الناسخ جزءاً من هذه الكلمة (باختلا)، وأما حرف الفاء فقد كتبه بعده بقليل في الحاشية؛ وذلك لانتهاء السطر دون هذا الحرف، فكتبه بعد المحاذاة كما هو عادة غالب النساخ في كثير من العصور. ونجد هذه الكلمة حاءت في ٥/و/د ثاني كلمة في السطر الثالث: (باختلا) فقط، دون حرف الفاء، وذلك لعدم تنبّه الناسخ لوجود هذا الحرف بعد قليل في الحاشية، وربما لظنه أن الكلمة صحيحة وهي (باختلاء) بألف ممدودة. وهذا لم يحدث إلا في النسخة (د) فقط. وهو ربما يؤكد أن هذه النسخة فرعٌ عن (ك).

الثالث: أن يكون كلٌّ من النسختين (ك)، (د) قد نسختا من نسخة واحدة. وإن صح هذا الاحتمال فتكون هذه النسخة المنسوخ عنها النسختان هي النسخة الأم للمؤلف، وهي التي لم تظهر لي بعد.

٧- النسخة (د) ربما تكون إملاءً، أو بعضها، وذلك أنه قد جاء في ٤٢ ظ/د: في الوضع المحسوس. بينما في باقي النسخ: في الوضع المخصوص. وهو الصواب كما يقتضيه النص. بل قد جاء قبله بقليل في جميع النسخ بما فيها (د): في وضع مخصوص.

ولقرب حرفي السين والصاد في النطق، ربما يشير هذا إلى أن هذه النسخة إملاء وليست كتابة.

٨- التصحيحات في حاشية النسخة (د) قليلة، فهي قرابة إحدى عشرة تصحيحاً، وهي قليلة بالنسبة إلى الكتاب وإلى باقي النسخ، وهذا يدل على أنها ليست أول التأليف، حيث إن أول التأليف غالباً ما يتأهب التصحيحات الكثيرة. ويدل أيضاً على أنها منقولة من نسخة كاملة مصححة محررة منقحة جاهزة لهذا الغرض. ويدل كذلك على اعتناء الناقل بها، وتنبهه لعدم سقط كلمات أثناء نسخه، وحرصه على تقليل إلحاقات النص في الحاشية، ربما حفاظاً على الشكل العام للكتاب، خاصة أن النسخة مجدولة.

٩- هذه بعض الكلمات بحسب اتفاقها واختلافها في النسخ:

للوّضع ٣١ ظ/ك، ٢٠ و/د	لهذا الرّوضع ٢٦ ظ/ل، ٥٨ ظ/م
من ما نقط ٣١ ظ/ك، ٢٠ و/د	ما من نقطة ٢٧ و/ل، ٥٨ ظ/م
اتضح التشابه ٣١ ظ/ك، ٢٠ و/د	اتحد التشابه ٢٧ و/ل، ٥٨ ظ/م
وقد مر مثله ٣٢ و/ك، ٢٠ و/د	وقد مر نظيره ٢٧ ظ/ل وقد مر نظيرها ٥٩ و/م
حرّراه ٤٨ ظ/ك، ٣٠ ظ/د	حقّقناه ٤٢ و/ل، ٧١ ظ/م

يتضح من هذه الكلمات مدى اتفاق النسختين (م)، (ل)، والنسختين (د)، (ك)، وهناك أمثلة أخرى كثيرة تراها في فروق النسخ بهامش النص المحقق، وهو يؤيد ما حققناه في العناصر المتقدمة.

### المبحث الثالث

#### دراسة النسخة (ل)

١- هذه النسخة لا تحمل تاريخ نسخ، ولكن الرؤيا التي ذكرها المؤلف -والتي سبق ذكرها- مؤداها هو تصحيح الكلمتين: صادحة البلابل سارحة العنادل، إلى: صادحة بلابلها سارحة عنادها.



نجدته في (ل) واضح التصحيح، مما يعني أن هذه النسخة قد كتبت قبل رؤيا المؤلف ثم صحّحت بعد ذلك. والاحتمال الأرجح أن هذا وقع في حياة المؤلف، إن لم يكن وقع منه نفسه.

٢- بداخل هذه النسخة إهداء إلى ملا جلبي أفندي عبد الكريم، وهو من القضاة الذين التقى بهم المؤلف في مصر، ومن الذين شجعوه على الاشتغال بالرياضيات والفلك، ومن عادة المؤلف أن يهدي الكتاب إلى أصحاب الفضل عليه، وهذا يرجّح أقدمية هذه النسخة عن سائر النسخ؛ لأن النسخة (م) فرع عن (ل)، والنسخة (د) فرع عن (ك)، والنسخة (ك) بداخلها إهداء إلى السلطان مراد الثالث وكانت سلطته بعد استقرار المؤلف في استانبول بنحو أربعة أعوام.

٣- تتميز النسخة (ل) بوضع علامة الترقيم -وهي الدارة المظلّلة- بعناية واضحة في أول الكتاب، مما ساهم في إيضاح معاني الجمل والفقرات. ووضعت قليلاً في أثنائه، ويظهر منها أن بعضها وُضع بعد عملية النسخ؛ لوجودها بأعلى الكلمات لا بينها، كما في ١٢و، ١٢ظ، ٢٨ظ، وغيرهم. وتتميز أيضاً بوضع الدارة المنقوطة بداخلها، أو الثلاث نقط المتراكبة، في أواخر الفقر التي تنتهي قبل نهاية السطر، وأحياناً يجمع بينهما.

٤- تتميز النسخة (ل) بتشكيل بعض الكلمات دون غيرها من النسخ، مما ساهم في حل بعض مشكلات القراءة.

٥- تتميز النسخة (ل) بوضع قراءتين للكلمة أحياناً، وذلك بعدة طرق:

أ- إمّا بترك نقط الكلمة؛ لتقرأ بقراءتين. ومثال ذلك: كلمة (تفرض) في ٢٧و/ل: فكلُّ نقطة تُفَرَّضُ على ذلك السّطح. لا نجدها منقوطة الحرف الأول في (ل). وبينما هي في (ك) بالنون: (نقرض)، نجدها في (د)، (م) بالتاء: (نقرض).

وكلمة (يوجد) في ٢٨ظ/ل: لا يوجد ذلك عن مثال ما ذُكِرَ من الأجسام. نجدها غير منقوطة الأول في (ل). وبينما هي في (ك)، (د) بالياء: (يوجد)، نجدها في (م) بالتاء: (توجد).

وكلمة (يكون) في ٣٥و/ل: فلا تكون واقعةً في سطح الخيال من هذه المرآة مطلقاً. نجدها غير منقوطة في (ل). وبينما هي بالتاء في (ك)، (د): (تكون)، نجدها بالياء في (م): (يكون).

وكلمة (توجب) في ٣٦ظ/ل: وذلك توجبُ رؤيتها أكبر ممّا هي عليه. غير منقوطة الأول في (ل)، وفي (ك)، (د) بالتاء: (توجب)، وفي (م) بالياء: (يوجب).

وكلمة (يساويان) في ٤٨و/ل: ولأنَّ خطّي (أه) (أح) يساويان. غير منقوطة الحرف الأول في (ل)، ونجدها في (ك)، (د) بالياء: (يساويان)، بينما نجدها في (م) بالتاء: (تساويان).

وكلمة (يصل) في ٧٠و/ل: ولا يصلُ إلى الاستقامة. غير منقوطة الحرف الأول في (ل)، ونجدها في (ك)، (د) بالياء: (يصل)، بينما نجدها في (م) بالنون: (نصل).

وهناك كلمات أخرى تجدها في فروق النسخ بهامش النص المحقق.

ب- وإمّا بوضع النقطتين جميعاً؛ لتقرأ بهما. ومثال ذلك: في ١ ظ/ل: أباح لبوح. فقد نُقِطَت الكلمتان بلون أحمر لتصبح: أتاح يروح. وكتب على كل واحدة منهما كلمة: معاً. وكذا هي في (ك) فقط.

وكلمة (تساوي) في ٣٩ و/ل: زاوية (د ب ي)، أعني: (ي ب هـ) لتساويهما بالعنوان تساوي (ك ب ط). نجد حرفها الأول في (ل) منقوط بتاء وياء، لتقرأ: (تساوي) و(يساوي). ونجده بغير نقط في (ك)، بينما في (د) بالتاء: (تساوي)، وفي (م) بالياء والتاء بجانب بعض: (يتساوي).

وكلمة (يحتاج) في ٤٦ و/ل: ونسبة مؤلفه يحتاج إلى غوص كبير في العلوم الهندسية. نجد حرفها الأول في (ل) منقوط بتاء وياء، لتقرأ: (يحتاج)، (يحتاج). ونجده في (ك)، (د) بياء: (يحتاج)، بينما في (م) بتاء: (يحتاج).

وكلمة (يستوفي) في ٥٧ و/ل: إلى أن يستوفي ما يمكنُ اعتباره. نجد حرفها الأول في (ل) منقوط بياء ونون لتقرأ: (يستوفي)، (نستوفي)، بينما في (ك)، (د) بالياء: (يستوفي).

ج- وإمّا بوضع القراءة الثانية في الحاشية. ومثال ذلك: كلمة (نصنع) في ٢٢ ظ/ل: أن نصنع من هذه الأنواع الثلاثة. هكذا جاءت بسكون الصاد في متن (ل)، وكذا هي في (ك)، ثم في حاشية (ل) كتب: (نصنع) بتشديد النون، دون وضع علامة لحَيّ أو علامة تصحيح عليها، ومعنى هذا أنه يجوز أن تقرأ (نَصْنَع) من الفعل الثلاثي (صَنَعَ)، وأن تقرأ (نُصْنَع) من الفعل الرباعي (صَنَعَ)، وكلاهما بمعنى.

فَوَضِعُ قراءتين للكلمات بأي طريقة من هذه الطرق الثلاث دليل على الاهتمام والعناية بضبط النص وكلماته، وهذا لا شك يرفع من قيمة النسخة، وربما نستطيع أن نقول: إن هذا لا يحدث في الغالب إلا من مؤلف الكتاب، أو بإشرافه، أو من عالم لا ناسخ عادي.

وربما نقول: إن أقرب الاحتمالات هنا هو الاحتمال الثاني، أنه بأمر وإشراف من مؤلف الكتاب، إلا الطريقة الثالثة وهي وضع القراءة الثانية في الحاشية فهي من المؤلف، كما سيأتي بيانه إن شاء الله تعالى.

٦- مما يؤكد أيضاً على العناية بضبط النص وكلماته، هو بيان حروف الإهمال بكتابة الحرف تحت الحرف المهمل، وعلى ذلك بعض الأمثلة: منها ما جاء في ٤٧ و/ل: وبعده (ج هـ). فكتب الناسخ تحت حرف العين في كلمة (يبعد) حرف (ع)، ليشير إلى إهمال الحرف عن النقط، فهو عين مهملة لا عين معجمة.

وكذلك ما جاء في ٤٣ و/ل: حده. فكتب الناسخ تحت حرف الحاء (ح)، ليبين أنها حاء مهملة



ولست معجمة تحتية أو فوقية.

٧- التعليقات في الحاشية، هي ثلاثة عشر تعليقاً، منها ثمانية في بيان معان لبعض الكلمات؛ وهي: اليراع، والدكنة، والكونيا، والفرج، والخابه ديسي، والغدرة، ونصنع، ودستور. وخمسة في بيان مواضع الأشكال الهندسية.

ففي التعليق على كلمة (دستور)، كتب في الحاشية: بيان دستوراً. وهذا مشابه لما جاء في حاشية النسخة (ك) أمام كلمة (روزكور)، فكتب: بيان رُوز. بل إن كلمة (بيان) في الموضعين بنفس الخط تقريباً. وهو ما يشير إلى أن كاتبهما واحد.

وفي التعليق على كلمتي (الكونيا، والخابه ديسي)، يَنّ المعلق المعنى الهندسي لهما، وهو إشارة إلى أن كاتبه ليس ناسخاً أو قارئاً عادياً، إنما هو إنسان يعلم ويفهم في هذا الشأن.

وفي التعليق على كلمتي (اليراع، والدكنة)، نقل المعلق معناهما من القاموس تماماً، وكتب تحتها (قاموس)، وهما بنفس الخط تقريباً.

وفي التعليق على كلمتي (فرجه، والغدرة)، شرح المعلق معناهما من عنده، وهما أيضاً بنفس الخط تقريباً.

وإذا أضفنا إلى ذلك، ما ذكرناه عن التعليق على كلمة (نصنع) في الحاشية بذكر القراءة الثانية لها وهي بتشديد النون، وأن هذا أيضاً من شخص عالم لا ناسخ أو قارئ عادي.

أما التعليقات الخمسة التي تبين مواضع الأشكال الهندسية، فبين المعلق في موضعين أن هذا غير محل الشكل، وفي موضع وجوب تأخير محل الشكل، وفي موضع أن هذا هو محل الشكل.

فهذه الدقة في معرفة مواضع الأشكال بتقديم وتأخير يسير ليناسب مضمون الكلام عن الشكل أو برهانه الهندسي لا تكون من ناسخ أو قارئ عادي، بل هي حتماً من عالم فاهم لما يقرأ.

فإذا علمنا مع كل ما تقدّم ذكره أن كل هذه التعليقات بنفس الخط تقريباً، وهو مشابه إلى حد كبير للخطّ الوارد على ظهريّة النسخة (ك) وهي حكاية رؤيا للمؤلف، والخطّ الوارد في آخره وهي خاتمة بتوقيع المؤلف - تبين لنا أن هذه التعليقات على النسخة (ل) من المؤلف.

٨- التصحيح والإضافة في النسخة (ل) كثير جداً، فهي من أكثر النسخ التي جاء فيها تصحيحات وإضافات وحذف، فقد جاء أكثر من مائة إجراء في هذه النسخة. ويمكنني تقسيم هذا الإجراء إلى الأنواع الآتية:

أ- تصحيح خارج النص بخط الناسخ (٧ مواضع). وهي عبارة عن سقط لكلمة أو أكثر من أثناء الكلام، وهي ربما مما سقط من الناسخ أثناء عملية النسخ، وهذا في الغالب يستدرّكه الناسخ أثناء نسخه، أو أثناء المقابلة بعد ذلك.

ب- إضافة في الحاشية بخط الناسخ (موضع واحد). وهذا الموضع الذي أضافه الناسخ في حاشية النسخة (في ٤ ظ) عبارة عن فقرة كاملة، جاءت في الفصل الأول من المرصد الأول، عند الكلام عن خواص الرؤية، فذكر لها اثني عشرة خاصة، فلما وصل إلى الخاصة الأخيرة (يب) أضاف خاصة جديدة لتصبح الخواص ثلاث عشرة خاصة، وأضافها قبل الأخيرة فتصبح هي الثانية عشرة (يب)، وتصبح الأصلية الموجودة بالمتن الثالثة عشرة (يج).

ومن المستبعد أن يكون هذا سقطاً من الناسخ استدركه؛ وذلك لوجود ترقيم الخواص منتظماً، ولو كان سقطاً لاستدركه عند وصوله إلى فجوة في الترقيم، وهذا ما لم يحدث.

فهذا في الغالب أضافه الناسخ بعد نسخه لهذه الخواص مجتمعة، فتكون هذه الخاصة مما زاده المؤلف بعد ذلك، وربما بعد كتابته للنسخة التي انتسخت منها (ل)، ويعضد ذلك وجود هذه الإضافة بنفس الطريقة في النسخة (ك).

وإذا صح ذلك الاستنتاج تكون النسخة (ل) قد انتسخت من نسخة للمؤلف أولية، ثم أضاف المؤلف عليها بعد ذلك هذه الإضافة فنقلها ناسخ (ل) في الحاشية، أو تكون هذه الإضافة أضيفت في (ل) مباشرة، وعلى كلا الاحتمالين يتأكد لنا أن هذه النسخة كانت في حياة المؤلف، بل كانت في وقت تنقيح المؤلف للكتاب وتهذيبه.

ج- تصحيح داخل النص بغير خط الناسخ (١٨ موضعاً). وهو في الغالب إضافة كلمة بين الكلمات، وفي الغالب أيضاً أنها تكون كلمة صغيرة، فأحياناً يضع لها علامة تصحيح، وأحياناً لا يضع فيكتفي بكتابتها بين السطور.

وربما يكون من الملاحظ أن هذه الكلمات المضافة يحتاج إليها الكلام، وهي بخط ربما مختلف عن خط الناسخ، أو يكون أضافه في وقت لاحق.

وعلى كلا الاحتمالين تكون النسخة (ل) قد قُوبلت وصححت، إمّا على المؤلف أو على نسخة أخرى، والاحتمال الأول هو الراجح عندي؛ لأنه وجدت كلمة مصححة داخل النص في (ل) وهي في ١٤ و، وهي غير موجودة في (ك)، ولو كان التصحيح والمقابلة تمت على النسخة فقط ما سقطت من (ك)، سواء اعتبرنا النسخة المتسخ عنها (ل) هي (ك) أم لها نسخة مشتركة.

د- تصحيح خارج النص بغير خط الناسخ (٤٧ موضعاً). وهذا من أكثر إجراءات التصحيح التي تمت في النسخة (ل)، وهو غالباً يكون كلاماً جديداً له معنى جديد، أو مبين وموضح لشيء ما، أو محيل إلى أمر تقدم أو سيأتي. وهذا يفيد وجود إعادة نظر في النسخة مرات متعددة لاختيار الأصوب في الكلمات والعبارات، ولضبط النص وربط بعضه ببعض. وهذا ليس من الناسخ بطبيعة الحال، ولا يكون إلا من المؤلف، وهو يشير إلى اعتناؤه بالنسخة.

هـ - إضافة في الحاشية بغير خط الناسخ (٣٤ موضعًا). وهو يشير إلى إضافات تمت بعد نسخ النسخة، ومما يوضحه ما جاء في حاشية ٧/و/ل؛ في ختام الكلام عن الخاصة (و) ينتهي بقوله: وهو المطلوب. ويتبقى في السطر فراغ بمقدار نصف كلمة، ويبدأ في السطر الجديد (ز). ففي هذا الفراغ يكتب كلمة (تكميل) بلون أحمر، ليصبح نصف هذه الكلمة في الفراغ المتبقي في السطر ونصفها الآخر في الحاشية، ثم يكتب باقي الكلام في عشرة أسطر حتى انتهائه في الحاشية. وهذا الخط المكتوب به التكميل هو مشابه للخط الوارد في رؤيا المؤلف وفي توقيعه وفي النسخ الأخرى؛ أي الراجح أنه خط المؤلف.

بينما في النسخة (ك) في ٩ ظ ينتهي الكلام عن الخاصة (و) بقوله: وهو المطلوب. ويتبقى أيضًا في السطر فراغ بمقدار نصف كلمة أيضًا، ولكنه يبدأ التكميل في أول السطر الذي بعده حتى نهايته في المتن نفسه.

وهذا له عدة احتمالات:

الأول: أن يكون المؤلف قد أضاف هذه الفقرة في حاشية (ل)، ثم عند نسخ (ك) كتبت في المتن كباقي الكلام.

الثاني: أن يكون ناسخ (ل) قد نسخ من (ك)، ففاته هذه الفقرة فاستدركه بعد ذلك.

الثالث: أن يكون (ل)، (ك) قد نسختا من نسخة واحدة، فكتبت الفقرة صحيحة في (ك)، وفاته في (ل) ثم استدركه بعد ذلك.

والثاني والثالث مرجوح؛ وذلك لأنه لو كان أيُّ منهما صحيحًا لكان التصحيح بخط الناسخ كما هو المعتاد في النسخ عمومًا. ولكن الواقع بخلاف ذلك فإن هذه الفقرة المضافة في حاشية (ل) هي بخط المؤلف على المترجح عندي، فلم يتبق إلا أن هذه الفقرة قد أضافها المؤلف إلى النسخة (ل)، ولما نسخت النسخة (ك) كتبت فيها كسائر الكتاب. وبهذا نستنتج أن النسخة (ل) كتبت أولاً، ثم أضاف إليها المؤلف إضافات وأدخل عليها تعديلات، ثم نسخت (ك) منها بعد ذلك.

الرابع: أن تكون (ل) نسخت من نسخة ليس فيها التكميل، ونسخت (ك) من نسخة بها التكميل، ثم قوبلت (ل) على (ك)، فأضيف التكميل إليها في الحاشية، وهي مقابلة للمؤلف.

وهذا الاحتمال يعني وجود أكثر من نسخة للمؤلف قبل هذه النسخ، كان يصنعها المؤلف في فترات زمنية مختلفة فاختلف بعضها عن بعض بالزيادة والنقصان.

٩- جاء في النسخة (ل) كثير من الحذف بالضرب أو بالكشط، مع إضافة بدل للمحذوف، وبدون إضافة بدل أحيانًا، وهو نوع من الإجراء السابق، ولكنه يتميز بالتدخل في النص المكتوب، وهو في الأساس لإبطال الزائد من الكلام أو ما كُتب على غير وجهه، وقد جاء في نحو عشرين

موضعاً. ويمكنني تقسيم هذا الإجراء في النسخة (ل) إلى الأنواع الآتية:

أ- ضرب على كلمة وإضافة غيرها في حاشية (ل) (٥ مواضع). في هذا القسم نجد الجمع بين الضرب على الكلمة وإضافة بديل لها في الحاشية، فمثلاً نجد الضرب على كلمة (تقتضي) في ٤٦ ظ، وصنع لحق، وكتابة في الحاشية: توجب.

والضرب على كلمة (وليكن) في ٥٤ ظ، وصنع لحق، وكتابة في الحاشية: بفرض.

والضرب على كلمة (الأسطوانة) في ٥٧ ظ، وصنع لحق، وكتابة في الحاشية: القضيب.

وبالنظر إلى هذه الكلمات المضروب عليها نجدها ليست زائدة وليست مكتوبة خطأ على غير وجهها، إنما أراد الضارب أن يستبدل كلمات أوضح في المقصود والمراد بهذه الكلمات. ويتأكد هذا في كلمة (قطعا) في ٤٦ و: لرؤي أصغر قطعاً. فضرب عليها وصنع علامة للحق، ثم كتب في الحاشية جملة: عما هو عليه قطعاً بل صغره في المائل يكون بالأولى.

فليس من المحتمل أن يكون الناسخ قد نسخها خطأ أثناء عملية النسخ ثم انتبه لذلك فضرب عليها وكتب الصواب الموجود في النسخة المنقول منها أو في نسخة أخرى في الحاشية، ويتأكد هذا إذا علمنا أن المكتوب في الحاشية بخط يختلف عن خط الناسخ بدرجة كبيرة.

وليس من المحتمل أيضاً أن يكون آخر ضرب عليها وأبدل بها كلمات أوضح، إلا أن يكون هذا الآخر هو مؤلف الكتاب؛ فإن له وحده الحق في استبدال الكلمات كيفما شاء.

ب- ضرب على كلمة، وإضافة نفس الكلمة بالحاشية في غير مكانها (موضعان). وهذا القسم يجمع بين الضرب على الكلمة ونقلها إلى مكان آخر، فمثلاً ضرب على كلمة (أيضاً) في ٨ و: الأضواء تنقل صورة لون الشفاف أيضاً النافذة منه إذا وقع ضوءها على كثيف. وصنع لحق بعد كلمة (منه). وكتب في الحاشية نفس الكلمة (أيضاً). فهو تأخير للكلمة لاختيار الموضع المناسب لها ليؤدي المعنى المطلوب من الكلام، وهذه ليست مهمة الناسخ، ولا يُقدّم عليها مطالع عادي للكتاب، خاصة أن المعنى المتأثر بذلك دقيق جداً.

والموضع الثاني مثل ذلك في ٤٥ ظ.

ج- ضرب على جملة في (ل)، ومحا بعضها، وإضافة غيرها في موضع المحو (موضع واحد). في هذا القسم جمع بين الضرب والمحو والاستبدال، فضرب في ١٤ ظ على الجملة: ثلاثة عشر ألفاً على حساب العلامة جمشيد في الرسالة الكمالية، ثم محا (ثلاثة عشر ألفاً)، وكتب مكانه (عدة ألوف).

د- ضرب على كلمة في (ل)، وكتابة غيرها بعدها (موضع واحد). وهذا يكون في الغالب عندما يكتب الناسخ كلمة ثم ينتبه أنها خطأ، فيضرب عليها ثم يكتب الصحيح بعدها، أو يضرب على أي منهما عند وقوع تكرار نفس الكلمة.

وهذا مثلما جاء في ٧١و: أعظم من قوس أعظم من قوس. فضرب على (أعظم من قوس) الثانية.

ولكن جاء في ٢٣ظ: ونخط على ظهرها خطأ مستقيماً يظهر أثر طرفيه في كل من محيطي طرفيها، أعني: الفم فَمِيها. أنه ضرب على كلمة (الفم)، وهذا له أحد احتمالات ثلاثة:

الأول: وهو المعتاد في مثل هذه الحالات، أن يكون الناسخ قد كتب كلمة (الفم) من عنده وهي في النسخة المنقول منها (فميها)، ثم انتبه أنها خطأ، فضرب عليها ثم كتب كلمة (فميها) بالثنية.

وهذا مستبعد؛ لأنه سيأتينا أن النسخة (ك) يوجد فيها الأمر هكذا أيضاً: أعني الفم فميها. فمن المستبعد أن يكون كلا الناسخين قد وقع في نفس الخطأ بنفس الطريقة، حتى وإن كان الناسخ واحداً.

الثاني: أن يكون الناسخ يُملَى عليه، فقال المستملي: (فميها) فتصحفت سماعاً للناسخ فكتبها (الفم)، ثم صححها إلى (فميها) بعد ذلك.

وهذا الاحتمال يصح إن اعتبرنا أن النسخة (ل) إملاء، وسيأتي الكلام عنه قريباً.

الثالث: أن يكون الناسخ قد أدى ما وجده في النسخة المنقول منها؛ أي تكون النسخة المتسخ منها (ل) فيها العبارة هكذا: الفم فميها. فكتبها الناسخ كما وجدها؛ إما لغفلة عما يكتب وهو الأظهر، وإما حرصاً منه لتأدية ما يجده. ثم جاء مصحح فضرب على الأولى (الفم)؛ لعلمه أنها خطأ، وهذا في الغالب يكون من المؤلف نفسه كما تقدّم.

وهذا الاحتمال هو الأقوى، ويعضده وجودها هكذا في (ك)، وما مر في الاعتبار السابقة.

هـ- ضرب على كلمات أو جمل في (ل) بدون بديل لها (٦ مواضع). وهذا يكون غالباً بأن ينتقل نظر الناسخ إلى موضع ما فيكتبه فيستدرك ذلك بأن يضرب عليه، وهذا موجود في موضعين من هذه المواضع.

ولا يوجد مثل هذا في باقيها؛ فإن الكلمات أو الجمل المضروب عليها لا توجد في أي موضع آخر من الكتاب، بل ولا في أي نسخة من النسخ الأخرى، وهذا يدل على أنها ليست بانتقال نظر الناسخ.

ومثال ذلك في ٨ظ: ويحتمل أنه لا يقبلها إلا إذا صحبت ضوءاً. وفي ٤٣و: فهو داخل في حيز

الحالة الثانية.

وهي عبارات ذات معنى مناسب للسياق الواردة فيه، والراجع أن هذه العبارات جاءت هكذا

في النسخة المتسخ عنها (ل)، فنسخت في (ل)، ثم جاء المؤلف وضرب عليها لاستغنائه عنها.



و- كشط جملة في (ل)، وإضافة غيرها مكانها (ه مواضع). اعلم أن الكشط أو المحو مذكوم عمله في الكتب عند القدماء وكرهوا فعله، وكانوا يفضلون الضرب عنهما<sup>(١)</sup>، وما كان أحد يجرؤ على فعله إلا القليل من النساخ.

وغالب الظن عندي أن هذا يحدث عند التأكد من الخطأ من قبل الناسخ، أو من المؤلف نفسه لإرادته تغيير ما كتبه من قبل أثناء قراءته للنسخة أو مقابله لها، وهذا الثاني هو الأقرب هنا، لما مر في الدراسة.

١٠- ربما تكون النسخة (ل) إملاء، أو بعضها؛ لأنه في ٣٧ و/ل: والأخرى على نون من قوس (أب). والصحيح: والأخرى على (ن). كما هو في (ك)، (د) وهو سياق النص.

فالمراد رمز (ن) الذي يشير إلى نقطة في الشكل، فكتبها بالحروف (نون)، وهذا لا يقع إلا إذا كانت سماعاً.

### المبحث الرابع دراسة النسخة (ك)

١ حملت النسخة (ك) على ظهرها رؤيا للمؤلف، وتقدم ذكرها في توصيف النسخ، وفي هذه الرؤيا عدة أمور:

**الأول:** بداية الرؤيا الموجودة على ظهرية هذه النسخة تحت عنوان الكتاب هي: من عجيب ما اتفق لمؤلفه محرر الأحرف. فذكر للرائي وصفين. فقله: مؤلفه. يفيد أن الرؤيا لمؤلف الكتاب، وأمر قوله: محرر الأحرف. يفيد أنه كاتب هذه الأحرف، وعليه يكون نص هذه الرؤيا بخط المؤلف، خاصة إذا عرفنا أن مثل هذه الكلمة (محرر) تكررت في حاشية ٧٦ ظ/ك من هذه النسخة، وهو بنفس خط الرؤيا، ويحمل طريقة كلام المؤلف.

**الثاني:** جاء أسلوب التعبير في أول نص الرؤيا بضمير الغائب: أنه رأى في منامه ...، كأن إنساناً أتاه ...، فسأل حامله ...، مما رأيته ...، ثم تغير الأسلوب إلى ضمير المتكلم: فلما انتهت رأيته على لساني ...، وبعد ذلك قولي ...، فعلمت ...، وغيرته بقولي ... إلخ. وهذا الالتفات براءة في الأسلوب، والمؤلف معروف بها كما يشهد بذلك مطلع كتابه هذا، وهو أيضاً شاهد أن الكاتب يتحدث عن نفسه بعد النصف الأول من الرؤيا، ولا يمكن أن يكتب هذا إلا صاحبه.

<sup>(١)</sup> معرفة أنواع علوم الحديث ص (١٩٩) ط. دار الفكر سوريا، دار الفكر المعاصر بيروت، ١٤٠٦هـ / ١٩٨٦م، فتح المغيث (٩٧، ٩٦/٣) ط. مكتبة السنة، القاهرة ١٤٢٤هـ / ٢٠٠٣م.

الثالث: جاءت فقرة للمؤلف شبيهة بما جاء في هذه الرؤيا، وهو ما جاء في أول نسخة من كتاب «النفحات الزكية في تحقيق الأعمال الفلكية»<sup>(١)</sup>، وهو يحكي فيها عن واقعة حدثت له، فيقول: اتفق أن محرره مشى في طريق مخوف جدًا فريدًا وحيدًا، وكان ذلك في مكان ضيق يقطع فيه الطريق، فاشتد خوفه عند ولوجه فتوسل بالدعاء، فسمع هاتفاً في سره يسمع صوته وهو يقول: أنا ما أرعتك سابقاً، فألهمت أن أقول: حتى أروعك لاحقاً. وعرفت عناية الحق سبحانه وتعالى فقلت منشداً: ... إلخ.

فهنا وقع تشابه بين كلمات يظهر أنها لازمة للمؤلف، مثل: اتفق، محرره<sup>(٢)</sup>. ثم روعة الأسلوب المتميز بها تقي الدين تتجلى هنا أيضاً. وهي بنفس خط الرؤيا هنا.

الرابع: مضمون الرؤيا هو تصحيح الكلمتين: صادحة البلايل سارحة العنادل، لتصبح: صادحة بلابلها سارحة عنادها. وهذا التصحيح قد تم فعلاً في هذه النسخة، وكذا في النسخة (ل)، مما يشير إلى أن هاتين النسختين كانتا قد كتبتا قبل رؤيا المؤلف، ثم بعد الرؤيا أصلح هاتين الكلمتين فيهما معاً.

وربما مما يؤكد ذلك قوله في الرؤيا: فلما انتهت رأيتُ على لساني في صدر هذه الرسالة: صادحة البلايل ... إلخ. فهو يشير إلى هذه الرسالة على وجه الخصوص، وهي التي كتب عليها نص هذه الرؤيا.

الخامس: جاء في آخر الكتاب من هذه النسخة خاتمة للمؤلف، ذكر فيها تقريره وتسويده وبرهته ومقابلته للكتاب، وذكر اسمه ونسبه كاملاً، مع توقيعها فيها. وهذا كله بنفس خط الرؤيا، مما يبرهن على صحة نسبة هذا الخط إليه.

السادس: جاء في نسخة كتاب «النفحات الزكية في تحقيق الأعمال الفلكية» رؤيا للمؤلف في آخرها، وهي: يقول محرره تقي الدين لطف الله تعالى به: إنني أريت في منامي ليلة السبت ثالث شعبان سنة ٩٨١ إنساناً معه كتاب فيه أشعار وهو مستفسر عن معانيها وفيها:

كئوس الجهالة فوق العماء وكأس العماء أشد من الموت

قطعا. فقلت له: نظير ذلك في الهندسة الأعظم من أعظم من شيء يكون أعظم كثيراً من ذلك الشيء، فالجهل أعظم كثيراً من الموت، وفي المصراع الثاني خزم بخمسة أحرف وفيه إشارة إلى صحة البرهان؛ فإن الخزم ولو بحرف واحد قبيح، ومجيئه بأكثر من حرف إلى أربعة أقبح وهو مستعمل،

<sup>(١)</sup> مخطوط جامعة الملك سعود رقم ٧٣٧٦ ف ١٥١٥/٤

<sup>(٢)</sup> جاءت أيضاً في كتاب الكواكب الدرية

وبما زاد على ذلك شاذ وهو أقبح، فهو أقبح كثيرًا مما جاء على حرف واحد، وهو منام عجيب. لكن عبرته في المنام عن الخزم بال...؟؟

ويتضح مدى تشابه الحالة النفسية في الرؤى لثقي الدين، وأنه دائماً يُنزل ما يراه من منامات على أعماله الرياضية ومصنفاته. وهو أيضًا بنفس الخط الوارد هنا في الرؤيا، وبنفس التوقيع الوارد في خاتمة هذه النسخة، وفي زمن متقارب بينهما حوالي شهرين وعشرة أيام حيث إن رؤياه على نسختنا في ليلة الثلاثاء ثاني عشر من شهر ذي قعدة سنة ٩٨١هـ.

٢- جاء في نهاية النسخة (ك) خاتمة للمؤلف، تقدم ذكرها في توصيف النسخ، وفي هذه الخاتمة عدة أمور:

**الأول:** بداية هذه الخاتمة تثبت أن مؤلف الكتاب قد قام بعدة أشياء في كتابه:

أ- فهو قد قرّره ببيانه؛ أي: أن عبارات الكتاب وأسلوبه البياني من عند المؤلف ومن قريحته ومنطقه، وهذا يفيدنا أن المؤلف لم يقتصر فيه على اختصار أو حذف من كتب أخرى بل قد هضم المؤلف واستوعب ما قبله ثم سبكه وأفرزه وقرره في كتابه هذا.

ب- وهو قد سوّده بينانه؛ أي: أن المؤلف قد كتب هذا الكتاب بأصابعه، ولم يمله أو يأمر بنقله من جهة ما، ولا شك أنه يتحدث عن غير هذه النسخة فإنها ليست بخطه، وهذا يفيدنا أنه توجد مسودة للكتاب بخط المؤلف، وأن هذا النسخة التي بين أيدينا هي المرحلة الثانية للكتاب بعد مسودته.

ج- وهو قد برهن عليه ببيانه؛ أي: أن المؤلف قد أقام البراهين على ما في الكتاب من معلومات ومعارف بما أوتي من خبرة علمية وعملية، وهذا يتضح في التجارب العملية والبراهين الرياضية في الكتاب.

وهذه العبارات الثلاثة جاءت في كتب أخرى للمؤلف، حيث يقول في كتابه «ريحانة الروح»: قال ذلك بلسانه ورقمه بينانه ... بعد السعي في تحريره وإقامة البرهان عليه<sup>(١)</sup>.

د- ثم قد قابله ببصره ولسانه، وكلمة (ثم) هنا تفيد الانتقال إلى مرحلة أخرى، وهي مرحلة المقابلة، فكان الكتاب مر بمرحلتين؛ الأولى: وهي تصنيف المؤلف لكتابه وتسويده وبرهنته، وهذا كان في مسودته، والثانية: وهي مقابلته، وهذا كان في هذه النسخة التي بين أيدينا، والمقابلة لا تكون إلا بين أصل وفرع، فبعد أن نُقلت النسخة (ك) من الأصل قابله المؤلف ببصره ولسانه، وهذا يعني أن المؤلف كان ينظر في النسخة (ك) ويقرأ، وآخر ينظر في الأصل وهو المسودة غالبًا.

<sup>(١)</sup> مخطوط بمكتبة أسعد أفندي رقم ١/٢٠٥٥، ٢٠٢٢. وله نسخ أخرى كثيرة.

وهذا يفسر لنا ما جاء في هذه النسخة من تصحيحات وإضافات في متنها وعلى حاشيتها بخط المؤلف، بل وينجر ذلك أيضًا على النسخة (ل)، فيبدو أيضًا مقابلة المؤلف لها، كما تقدم. ولكن هل قوبلت كلتا النسختين (ك)، (ل) على الأصل، أم قد قوبلت إحداها على الأخرى؟ فيه ثلاثة احتمالات، ربما يترجح أحدهم في مبحث العلاقة بين النسختين.

**الثاني:** جاء في هذه الخاتمة عبارة: راجي رحمة الملك الرءوف. وجاء في خاتمة كتاب «النفحات الزكية» المشار إليها آنفاً عبارة: راجي عفوره الرءوف. وفي خاتمة كتاب «الكواكب الدرية»<sup>(١)</sup>: أفقر عباد الله الرءوف. فيبدو أن هذه لازمة للمؤلف، وإذا وقفنا على العديد من نسخ لكتبه لوجدناها هكذا.

**الثالث:** جاء في هذه الخاتمة توقيع المؤلف، والذي يجعلني أجزم بأنه توقيع هو أن هذه الخاتمة كلها بخط المؤلف، لإتفاق خطها مع الخط الوارد في نسخ الكتب الأخرى المشار إليها، مع اتفاقها مع كثير من التعليقات والاستدراكات والتصحيحات داخل النسخة، وأيضًا فإن هذا التوقيع قد جاء بنفس الشكل تمامًا في خاتمة كتاب «النفحات الزكية»، وجاء مرة أخرى في نفس الكتاب عند حكاية رؤيته.

**الرابع:** ذكر في هذه الخاتمة نَسَبُ المؤلف كاملاً محملاً بعبارات الفخر بأبيه فجعله خاتمة المحققين، وبأجداده الأعلين فجعلها الأميرين، وجعل الأخير الأسد العربى وأمير المجاهدين، وهذه الطريقة هي طريقة تقي الدين نفسه في كثير من كتبه، أنه يفتخر بنسبه جدًا فيذكره كاملاً متبهاً بخمار تكين مع الألقاب التي يُضَفِّفُها عليهم.

**الخامس:** انتهت هذه الخاتمة بتاريخ هو أوائل سنة ٩٨٣هـ، وهذا هو تأريخ كتابة هذه الخاتمة، ومن ثم هو تأريخ الانتهاء من نسخ هذه النسخة ومقابلتها، ومن ثم الانتهاء من الكتاب على ما يريده مؤلفه بعد الحذف والإضافة والتنقيح والتهذيب والإصلاح الذي أجراه المؤلف على هذه النسخة.

٣- جاء تقرُّض بعد هذه الخاتمة وبآخر هذه النسخة لأحد العلماء المعاصرين لتقي الدين وهو محمد بن أبي الحسن الصديقي (٩٣٠-٩٩٤هـ) وهو من العلماء المصريين المشهورين نسباً وعلماً، ويظهر التقرُّض -وقد تقدم ذكره في توصيف النسخ- براعته في الأدب واللغة، واطلاعه على الفنون المختلفة، ويظهر من عبارات الإطراء للمؤلف ونسبه وجود صلة قوية بينهما، وهما في نفس العمر تقريباً، وربما بدأت هذه الصلة حينما كان تقي الدين في مصر؛ حيث إن محمد بن أبي الحسن

<sup>(١)</sup> نسخة المكتبة الوطنية الفرنسية رقم ٢٤٧٨

تقلد تدريس العلوم الشرعية تفسيراً وحديثاً وفقهاً بالجامع الأزهر سنة ٩٥٢ هـ خلفاً لوالده، ومن المعروف من ترجمة المؤلف أنه كان أقام في مصر فترات متقطعة إلى أن سافر إلى استانبول عام ٩٧٨ هـ وعُيّن كبيراً للنجمين، وهذا التقريض كتب في ٢٤ من شوال سنة ٩٨٣ هـ؛ أي بينه وبين تأريخ كتابة المؤلف للخاتمة حوالي تسعة أشهر، فتوجد ثلاثة احتمالات في مكان كتابة هذا التقريض:

**الأول:** أن يكون تقي الدين قد ارتحل في هذه الفترة إلى مصر وقرض له فيها. وهذا الاحتمال ضعيف، فلم نعرف من ترجمة تقي الدين أنه قد عاد إلى مصر بعد سفره إلى استانبول عام ٩٧٨ هـ، وربما يؤكد ضعفه أن هذه الفترة التسعة أشهر في عام ٩٨٣ هـ هي الفترة التي قد بُدئ فيها بناء المرصد تحت إشراف تقي الدين، حيث صدر فرمان من السلطان مراد الثالث في الأشهر الأولى من هذه السنة، إلى أن تم بناؤه سنة ٩٨٥ هـ، وقد أعطى تقي الدين كل وقته وحياته لهذا المرصد، فليس من السهل عليه ولا من الممكن أن يتركه في أول بنائه ويذهب إلى مصر، فضلاً عن عمله المهم الذي تقلده منذ عام ٩٧٩ هـ وهو كبير النجمين، وما به من مهمات ومستوليات كثيرة.

**الثاني:** أن يكون ابن أبي الحسن سافر إلى استانبول وقرض له فيها. والذي يضعف هذا الاحتمال هو عدم معرفتنا من خلال ترجمته أنه سافر إلى استانبول إطلاقاً أو في هذه الفترة، والذي ذكر في ترجمته هو سفره إلى الحرمين الشريفين ومكوثه سوى ذلك في مصر، ولكن ربما يقوي هذا الاحتمال هو ما ذكره في التقريض أنه قال ذلك عجباً مرتحلاً، فربما يفهم منه أنه كان على سفر ولم يكن مقيماً في موطنه.

**الثالث:** أن يكون تقي الدين أرسل الكتاب إليه بمصر ليقرضه له. وليس هناك ما يمنع من صحة هذا الاحتمال إلا عدم استهانة تقي الدين بالكتاب ومخاطرته بأن يرسله إلى مصر هكذا دون معيته له.

على كل، فإن هذا التقريض يعطي نفاسة لهذه النسخة ومدى اعتناء المؤلف بها، مع حكاية رؤياه على ظهريتها وكتابته الخاتمة في نهايتها، مضافاً إلى ذلك ما بداخلها من إضافات وحذف وتصحيح وتهذيب وتنقيح على ما أراده المؤلف.

٤- هذه النسخة لا تحمل تأريخ نسخ كُتب من قبل الناسخ، ولكن حملت في أولها تأريخ للرؤيا التي رآها المؤلف وهو ليلة الثلاثاء ثاني عشر من شهر ذي القعدة سنة ٩٨١ هـ، وتأريخ في نهايتها للخاتمة التي كتبها المؤلف في أوائل سنة ٩٨٣ هـ. فيستفاد من ذلك أن هذه النسخة كُتبت في هذه الفترة، ولكن هل في كل هذه الفترة وهي سنة وشهران تقريباً؟ يبدو أن هذا غير صحيح؛ فإن كتابة الخاتمة لا شك هو وقت الانتهاء من نسخ النسخة، ولكن وقت الرؤيا ليس هو وقت الابتداء في كتابتها، ويبين ذلك أن هذه النسخة ذكر بداخلها الإهداء إلى السلطان مراد الثالث، وذلك بعد توليه



السلطنة لما جاء في قول المؤلف: إلى السُّدَّة الشَّرِيفَةِ السُّلْطَانِيَّةِ، والسُّدَّةِ المُنِيفَةِ الحَقَاقِيَّةِ، مَقَامِ حَضْرَةِ البَادِشَاهِ الأعْظَمِ،.. سُلْطَانِ الْبَرِّينِ وَالْبَحْرَيْنِ، وَحَقَاقِنِ جَزِيرَةِ الْعَرَبِ وَالرُّومِ وَالْعِرَاقَيْنِ، وَخَادِمِ الْحَرَمَيْنِ الْمُعْظَمَيْنِ الشَّرِيفَيْنِ،.. سَلِيلِ الْمُلُوكِ وَالسَّلَاطِينِ، وَخَلِيفَةِ رَسُولِ رَبِّ الْعَالَمِينَ، السُّلْطَانِ ابْنِ السُّلْطَانِ... إلخ. ومراد الثالث لم يتقلد السلطنة إلا بعد وفاة أبيه سليم الثاني في ٢٧ شعبان سنة ٩٨٢هـ، فتولى مراد الثالث الخلافة في أول شهر رمضان -في الثامن أو العاشر- سنة ٩٨٢هـ.

فعلى ذلك تكون هذه النسخة كُتبت في أربعة أشهر على الأكثر جزئاً، وربما أقل من ذلك حينما حاول معلم السلطان خواجه سعد أفندي والصدر الأعظم محمد صوقلي باشا إقناع السلطان مراد الثالث بإنشاء المرصد واقتنع بذلك، فشرع حينئذ تقي الدين في كتابة هذه النسخة لإهدائها إليه كي تكون محفزاً له على الموافقة أو تكون إبداء لسعادته على الموافقة، فكان هذا بلا شك بعد توليه الخلافة بفترة ربما تصل إلى شهر أو أكثر.

فعلى كل الأحوال تكون النسخة (ك) كُتبت في أربعة أشهر على أقصى الفترات، وربما في شهرين على أدنى الفترات. والله أعلم.

٥- حملت هذه النسخة على ظهريتها وبداخلها عنوان: «نور حديقة الأبصار ونور حديقة الأنظار»، وهو العنوان الثاني لهذا الكتاب كما تقدم بيانه في الباب الثالث، ولكن اللافت للانتباه أن العنوان على الظهيرية معدّل عن العنوان الأول للكتاب وهو «نور حديقة الأبصار ونور حديقة الأنظار»، وذلك بحذف ياء (حديقة) لتصبح (حديقة)، والشطب على (حديقة) وكتابة (حديقة) قبلها في آخر السطر الأول، وتغير فتحة «نور» إلى ضمة لتصبح «نور»، وضمة «نور» إلى سكون على الواو ووضع فتحة قبلها لتصبح «نور»، وهذا كله واضح في الظهيرية، بينما لم نر هذا التعديل في العنوان داخل النسخة. وهذا له احتمالات وفوائد:

الأول: أن يكون هذا العنوان: نور... قد كُتب أولاً، ثم لما كُتبت النسخة وغير المؤلف العنوان فيها إلى: نور، عاد الناسخ أو المؤلف أو غيرهما فعدل العنوان على الظهيرية، وهذا يفيد أن معرفة الكتاب بالعنوان الأول هو الأصل والأشهر، وهذا معناه أن النسخة (ل) وهي التي قد حملت العنوان الأول: «نور حديقة الأبصار ونور حديقة الأنظار» قد كُتبت قبل النسخة (ك) التي أجري عليها تعديل العنوان.

الثاني: أن تكون النسخة كُتبت وبداخلها العنوان الجديد: نور...، ثم كُتب على الظهيرية العنوان الآخر: نور.. لشهرته أو نحوه، ثم تُفطن لمخالفته لما بداخل الكتاب فغير إلى ما يوافقه، وهذا يؤدي إلى نفس ما أفاده الاحتمال الأول. مع كونه من المستبعد أن ينسخ الكتاب قبل عنوانه.

الثالث: أن يكون العنوان الأصلي للكتاب هو ما كتب داخل هذه النسخة: نور...، وسمى

المؤلف للنسخة (ل) عنواناً آخر: نور... فجاء من أخطأ وذكره على ظهريه (ك)، ثم تبين الخطأ فغير إلى: نور... وهذا يفيد أن النسخة (ك) قد كتبت قبل النسخة (ل)، ولكن وجود خاتمة المؤلف في النسخة (ك) يشعر بأن هذا هو آخر ما جاد به المؤلف في هذا الكتاب، ولا تكتب بعده نسخة أخرى يملؤها الحذف والإضافة والكشط والتصحيح... إلخ كما اتضح من حال النسخة (ل) فيما مضى.

**الرابع:** أن يكون المؤلف قد قرر ابتداء تسمية كتابه بعنوانين، وشرع الناسخ في كتابتهما وهما النسختين (ك)، (ل)، ثم وقع الخطأ بأن كتب على ظهريه (ك) عنوان (ل)، ثم عدل بعد ذلك. وهذا الاحتمال فيه جانب من الصحة؛ لتوافق النسختين في أشياء كثيرة كالخط وطريقة الكتابة والترقيم والحذف والإضافة والتصحيح... إلخ.

وليس من المعقول أن يكتب الناسخ في نسخة سطرًا أو فقرة ثم يكتبها في النسخة الأخرى، بل لا بد أن يكون قد كتب نسخة وانتهى منها ثم شرع في كتابة الأخرى حتى أنهاها، ولا يبقى لنا حيثز إلا أن نقول: إنه قد كتب النسخة (ل) وانتهى منها، ثم لما شرع في (ك) كتب على ظهرتها عنوان (ل)، ثم عدل على ما بداخل (ك)، ولا يمكن أن يكون قد حدث العكس لما مرَّ. ويؤيد ذلك أن التعديل ربما كان من عمل المؤلف لوجود حكاية رؤياه بأسفله.

٦- تتميز النسخة (ك) بوضع علامة الترقيم؛ وهي الدارة المظللة، والمنقوطة، والثلاث نقط المتراكبة، كما في (ل)، بل وفي نفس المواضع أحيانًا، وب نفس الطريقة والكيفية.

٧- تتميز النسخة (ك) بوضع قراءتين لبعض الكلمات، وذلك بعدة طرق:

أ- إمَّا بترك نقط الكلمة، لتقرأ بقراءتين، ومثال ذلك: كلمة (تكون) في ٧٠ ظ/ك: وتكون نقطة انعطاف. لا نجدها منقوطة الحرف الأول في (ك). وبينما هي في (ل)، (م) بالتاء: (تكون)، نجدها في (د) بالياء: (يكون).

وكلمة (نذكر) في ٢٥ ظ/ك: وأمَّا المخروطة الكامل تحديقًا وتقديرًا فلم نذكر. غير منقوطة الحرف الأول في (ك).

ب- وأمَّا بوضع النقطتين جميعًا، لتقرأ بهما، ومثال ذلك: كلمة (يكون) في ٧٠ ظ/ك: ولذلك يكون نقطة انعطاف. نجدها منقوطة بالياء والتاء جميعًا.

ج- وأمَّا بوضع حرفي الجر، لتقرأ بهما، ومثال ذلك: في ٤٨ و/ك: لا يزال الخيال يتصاغر عن بميل. فيمكن أن تقرأ: يتصاغر عن ميل. وتقرأ كما في (ل)، (م): يتصاغر بميل.

وهناك كلمات أخرى تجدها في فروق النسخ بهامش النص المحقق، وتقدم أن وضع قراءتين لبعض الكلمات مما يرفع قيمة النسخة.

٨- تتميز النسخة (ك) بتبيين الحروف المهملة من الحروف المعجمة، وذلك بوضع شكل

## الحرف تحت الحرف المهمل.

مثال ذلك: كلمة (حدان) في ٨ ظ/ك، وضع حرف (ح) تحت الحاء فيها؛ ليبين أن هذا الحرف هو الحاء المهملة لا الجيم المعجمة بنقطة من تحت، ولا الحاء المعجمة بنقطة من فوق.

وكلمة (تجسد) في ١٥ و/ك، وضع حرف (س) تحت السين فيها، ليفرقها عن الشين المعجمة، خاصة مع وجود الشدة والفتحة عليها.

٩ - تتميز النسخة (ك) بتشكيل بعض الكلمات مما ساعد في قراءة النص. وربما أشكل النص مثلما جاء في ٥٧ و/ك: ولو كان المرئي شرارة نار أو ضوء فتيلة صغير. هكذا جاءت في النسخ بدون تشكيل، والتشكيل من (ك) وحدها.

١٠ - جاء في النسخة (ك) في آخر السطر الأول من الصفحة ٢٧ وكلمة: بياض. وضرب عليها ضرباً خفيفاً وكتب بعدها: سهمه. وتتابع الكلام بعد ذلك في السطر الثاني.

والذي يظهر من هذا الفعل أن ناسخ (ك) وجد بياضاً في النسخة المنقول منها بمقدار كلمتين فترك لهما بياضاً، وأشار إلى ذلك بهذه الكلمة، فجاء من ضرب عليها وكتب الكلمة الساقطة من النسخة المنقول منها وهي كلمة (سهمه)، وهي بهذا تتفق مع سائر النسخ، وبالأخص مع النسخة (ل) حيث جاء فيها الكلام تاماً بدون بياض أو تصحيح أو ضرب أو لحق أو أي شيء غير معتاد. وهذا ربما يشير إلى عدة أمور:

أولها: أن النسخة (ك) منقولة من نسخة أخرى بها بياضات، وهذا في الغالب لا يكون إلا من مسودة المؤلف.

ثانيها: من خلال ما تقدم في العناصر السابقة يغلب على الظن أن من قام بكتابة هذه الكلمة الساقطة والضرب على كلمة (بياض) هو المؤلف.

ثالثها: أن النسخة (ل) لم تنسخ من هذه النسخة؛ لأنها لو كانت نسخت عنها لوجدت البياض ولفعلت مثلما فعلت (ك)، أو حدث أي شيء يشير إلى هذا الأمر، وهذا ما لم يحدث.

ثم وجدت في يسار آخر الصفحة ٣٨ ظ/ك مربع خالٍ ومكتوب بداخله: بياض سهو. وهو بنفس خط (بياض) السابقة، وهو في الأغلب خط الناسخ. والسهو نشأ نتيجة ظن الناسخ أن الشكل المتقدم قد انتهى الكلام عنه، ثم للبرهان شكل آخر فترك له مساحة خالية لذلك، والواقع أن الكل له الشكل المتقدم فقط. ولا يوجد نظير لهذا المكان الخالي في باقي النسخ.

١١ - التعليقات في حاشية النسخة (ك) ستة تعليقات فقط، وهو أقل مما جاء في (ل). منها موضعان في بيان معاني بعض الكلمات وهي: روزكور، وحيث. وموضعان تقرير لحقائق علمية، وموضع في ضبط الشكل الهندسي، وموضع إشارة إلى النسخ المهداة.

ففي التعليق على كلمة (روزكور) كتب في الحاشية ٢٢ ظ/ك: بيان روز. وفي التعليق على كلمة (حيث) كتب في الحاشية ٥٦ و/ك: حيث بمعنى مكان.

وفي التعليق ٤١ ظ/ك يبين المعلق حقيقة طالما نبه عليها المؤلف في الكتاب عن الفرق بين النقطة والخط البصري والهندسي، وهو هنا يزيدها تأكيداً، وهو بخط المؤلف. وفي التعليق ٧٦ ظ/ك على أمر من أمور الانعطاف يستفاد منه في عمل مرائي لمن يعتريه مرض العشا، وهذا أيضاً بخط المؤلف، ويؤكد قوله في آخره: لمحرره.

وفي التعليق على الشكل الهندسي ٨٢ ظ/ك، يرشد إلى أنه ينبغي أن يكون مركز الدوائر الثلاث واحداً. وهذا بالإضافة إلى كونه بخط المؤلف فيه دقة في إقامة الشكل المطلوب، خصوصاً أنه متعلق بالفلك.

وأما الإشارة إلى النسخ المهداة فقد جاء في ٥٦ ظ/ك بمحاذاة: تنبيه آخر. وكتب في الحاشية اليمنى بغير خط الناسخ: في النسخ المهداة. والتنبيه يتعلق بمواقع الخيالات، وذكر المؤلف في آخره أنه من المهمات. وهذا التنبيه موجود في جميع النسخ الأربعة، وبداخل متونها. وربما يشير هذا إلى وجود نسخ أخرى غير مهداة لا يوجد فيها هذا التنبيه.

١٢- التصحيح والإضافة والتعديل في النسخة (ك) كثير جداً، فهي أكثر النسخ التي جاء فيها تصحيحات وإضافات وحذف داخل النص وخارجه، فقد جاء أكثر من مائة إجراء في هذه النسخة. ويمكنني تقسيم هذا الإجراء في هذه النسخة إلى الأنواع الآتية:

أ- تصحيح خارج النص بخط الناسخ (٢١ موضعاً). ويبدو أن هذا جاء نتيجة مقابلة النسخة بعد كتابتها، فصحيح الناسخ ما قد سقط منه.

ب- إضافة في الحاشية بخط الناسخ (٣ مواضع). ويبدو منها الإضافة لأن الكلام مستقيم بدونها، مع ما حدث بالنسخة من تعديلات لإدخال هذه الإضافة.

ج- تصحيح داخل النص بغير خط الناسخ (٣١ موضعاً). وهذا من أكثر ما تم في النسخة (ك)، وهو يشير إلى مقابلتها من طرف آخر غير الناسخ، ربما المؤلف أو غيره ممن جاء بعده، أو بهما جميعاً.

د- تصحيح خارج النص بغير خط الناسخ (١٥ موضعاً). وهو يشير إلى ما سبق، ولكن وضعه في الحاشية.

هـ- إضافة في الحاشية بغير خط الناسخ (٢٣ موضعاً). وهذا كثير في هذه النسخة، ويشير إلى إضافة المؤلف للنسخة بعد كتابتها، وربما كان هذا أثناء المقابلة، أو في جلسات أخرى بدا فيها للمؤلف هذه الإضافات.

و- إضافة في النص بغير خط الناسخ (٣ مواضع).

١٣- النسخة (ك) كثيرة المحو والكشط، والتعديل والتصحيح في أصل الكتاب، وقد جاء أكثر من ثلاثين موضعًا به حذف كالضرب والكشط. ويمكنني تقسيم هذا الإجراء إلى الأنواع الآتية:

أ- ضرب على كلمة أو جملة وإضافة غيرها في حاشية (ك) (٤ مواضع). ويبدو هذا من التصحيح الذي أدخله المؤلف على النسخة.

ب- ضرب على جملة وإضافة نفس الجملة بالحاشية في غير مكانها (موضع واحد). وذلك لتناسب الكلام واتساقه.

ج- ضرب على كلمات أو جمل في (ك) بدون بديل لها (٩ مواضع). وهو نتيجة انتقال نظر أو استغناء عنها بكلام متقدم أو متأخر... إلخ.

د- ضرب على كلمة في (ك) وكتابة غيرها بعدها (موضع). وهو قوله: أعني: الفم فميتها، فضرب على الفم.

هـ- كشط كلمة وكتابة غيرها مكانها بعد تعديلها (١٩ موضعًا). وهذا من أهم وأكثر ما حدث في النسخة (ك)، وهو القيام بكشط وحذف كلام، وكتابة غيره بعد تصحيحه أو تعديله. وأهميته ترجع إلى أنه لا يجرؤ على هذا الفعل إلا مؤلف الكتاب نفسه.

ونجد في ١٢ ظ/ك عبارة: نجد وضع موقع اللطخات. يظهر عليها الشطب على كلمة (في) بعد (نجد)، وكتابة (وضع) على أثر كشط. وكأن المكتوب كان: نجد في (كذا) موقع اللطخات. ثم شُطب على (في) ونُحِى (كذا) وكُتِب مكانها (وضع). ويزداد الأمر غموضًا حينما نرى العبارة في ٩ ظ/ل: نجد موقع اللطخات. وكتب في الحاشية بعلامة لَحَوْ: وضع. فيبدو من هذا الإجراء أن (ك) كُتبت بطريقة ما ثم صححت، وكُتبت (ل) بطريقة أخرى ثم صححت، لتتفق العبارتان.

### المبحث الخامس

#### العلاقات بين النسختين (ل)، (ك)

العلاقات بين النسختين (ل)، (ك) متداخلة ومتشابكة جدًا، ولأجل ذلك سوف أقسم أنواع

العلاقات بينهما على النحو الآتي:

#### ١- البسمة:

كُتبت البسمة في كل من (ل)، (ك) في جهة اليمين من الصفحة، وابتداءً من أول السطر، وليس في منتصف الصفحة، وانتهت بعلامة ترقيم الثلاث نقط المتراكبة، وافترقت (ل) عن (ك)



بوجود دائرة مظلمة قبل النقط المتراكبة وتباعدهما شيئاً ما، مع تشابه الخطّ فيهما. فالاتفاق في طريقة كتابة البسمة بهذا الشكل مشعر بأن كاتبهما واحد أو في عصر وفترة واحدة.

## ٢- علامات الترقيم:

تقدّم الكلام عن علامات الترقيم في كلتا النسختين، ل، ك، وأنها اشتملتا على الدائرة المظلمة والثلاث نقط المتراكبة، والدائرة المنقوطة بداخلها أحياناً. ودرجة التشابه كبيرة جداً بين علامات الترقيم في كلتا النسختين من حيث أنواعها وطريقة رسمها وكيفية صنعها تصل إلى درجة الاتفاق، وأما من حيث مواضعها فتشابه إلى حد ما. وهذا مما يشعر بأن واضعها في كلتا النسختين واحد.

## ٣- الخط:

خط كتابة كلتا النسختين متشابه ومتقارب أيضاً، فكلتا النسختين كُتبتا بخط نسخ واضح ومنقوط وبعضه مشكول. كما تشابهتا في خط العناوين.

## ٤- طريقة الكتابة:

ابتداء الفقرات وانتهاءها، ووضع زوائد الكلمات خارج السطر، وعلامة اللحق، وطريقة التصحيح والزيادة والحذف التي تمت من الناسخ، وطريقة الترقيم الأبجدي، ووضع علامات فوق الترقيم وبداية التقسيمات، ومُهرمة الكلمات،.... إلى غير ذلك من طريقة الكتابة المستخدمة في كلتا النسختين متقاربة جداً.

فحاصل ما تقدم في الكلام عن النسختين (ل)، (ك) مع هذه الأمور الأربعة يتجه بقوة إلى أن ناسخهما واحد.

## ٥- التصحيح في متن النسختين بغير خط الناسخ:

النسخة (ك)	النسخة (ل)	
٣١ موضعاً	١٨ موضعاً	مجموع التصحيحات
٢٩ موضعاً في متن (ل)	١٥ موضعاً في متن (ك)	
موضع واحد في حاشية (ل)	موضع واحد في حاشية (ك)	
موضع واحد مصحح في متن (ل)	موضع واحد مصحح في متن (ك)	
-	موضع واحد غير موجود في (ك)	

الموضع المصحح في كلتا النسختين ٨ و/و ١١ و/ك هو كلمة (نشاهد) في قوله: كما نشاهد صور ألوان جامات الحمامات. كتب نصف هذه الكلمة (نشا) في السطر، وكتب النصف الآخر (هد) بعدها في أعلى السطر فوق كلمة (صور). ثم كتب (صح). وهي بهذا الشكل تماماً في كلتا

النسختين.

وعلى كل الأحوال، فالتصحيح في متن النسختين قد أُجري بطريقة واحدة، وهي متداخلة في نفس الوقت، فالتصحيح في متن إحدى النسختين نجده بأحد أشكال ثلاثة في الأخرى: منها أو حاشيتها أو مصحح في متنها.

أما كونه في حاشية الأخرى أو مصحح في متنها فهو يفيد أن كلتا النسختين قد أُجري عليهما التصحيح في آن واحد، فإحدهما قد صحَّح في المتن والثانية قد صحَّح في الحاشية أو في المتن. وأما كونه في متن الأخرى فهو يفيد أن التصحيح مأخوذ من هذا المتن، أو المتن منقول منها بعد التصحيح. فأما كون المتن منقولاً منها بعد التصحيح فلا يمكن وقوعه؛ لوجود التبادل في هذا الإجراء بين النسختين؛ بمعنى أنه لا يمكن أن تكون إحدى النسختين قد صحح في متنها ثم انتسخت الثانية منها، وفي نفس الوقت قد أُجري تصحيح في الثانية ثم انتسخت الأولى منها. هذا غير ممكن.

وأما كون التصحيح في إحدى النسختين مأخوذاً من متن الأخرى وبالعكس فيفيد أن كلتا النسختين بهما من الأشياء ما ليس في الأخرى، وهذا لا يقع إلا إذا كان كلٌّ منهما له طريقه المستقل؛ بمعنى أن النسخة (ل) انتسخت من نسخة غير النسخة التي انتسخت منها (ك)؛ ولذا جاء الفرق بينهما، ثم نُظر في النسختين وأُجري التصحيح عليهما بأخذ الصحيح من إحدهما وتصحيح متن الأخرى عليه، وبالعكس.

وبناء على هذه الصور يتضح أن هذه الطريقة متداخلة للغاية، ولذا وقع الخطأ مرة بإجراء التصحيح في متن (ل) وعدم إجرائه في (ك) بأي شكل من الأشكال الثلاثة.

#### ٦- الإضافة في متن النسختين بغير خط الناسخ:

النسخة (ك)	النسخة (ل)	
٣ مواضع	-	مجموع الإضافات
كلها غير موجودة في (ل)	-	

أضيف إلى متن (ك) ثلاثة مواضع ولم تضاف في (ل)، والظاهر من ذلك لعدم وجود (ل) تحت يد المضيف، خاصة أن الخط مغاير لسائر الخطوط.

#### ٧- الإضافة في حاشية النسختين بخط الناسخ:

النسخة (ك)	النسخة (ل)	
٣ مواضع	موضع واحد	مجموع الإضافات

موضع في حاشية (ل)	موضع في حاشية (ك)	
موضعان في متن (ل)	-	

الموضع المشترك في حاشية ٤ ظ/ل، وحاشية ٧ و/ك: أضاف الناسخ خاصة لتصبح الخواص ثلاث عشرة خاصة بعد أن كانت اثنتي عشرة خاصة. إلا أن طريقة الإضافة اختلفت بين النسخين. ففي النسخة (ل)، وضع لحق الهامش بعد الرقم (يب) وهو الرقم (١٢)، ثم كتب الخاصة المضافة في الحاشية، وفي آخرها كتب (يج) وهو الرقم (١٣) ليتصل بالكلام الموجود بالمتن - وهو ما كان قبل ذلك الخاصة (يب) - فيصبح هو الخاصة (يج).

بينما في النسخة (ك)، كتب الخاصة بعد انتهاء الكلام على الخاصة (يا) وهو الرقم (١١)، فكتب (يب) والخاصة المضافة في الهامش، ثم صحح (يب) الموجودة بعد ذلك في المتن إلى (يج).

وهذا التعديل الذي أدخل على النسخين مهم جداً؛ وذلك لأن هذا الكلام المضاف هو خاصة من الخواص التي ذكرها في أول الكلام عن الخواص في أول الفصل الأول من المرصد الأول، وهي قبل إضافته كانت اثنتي عشرة خاصة، لتصبح بعد إضافتها ثلاث عشرة خاصة، مما استدعى تغيير صدر العدد المركب في أول الكلام ليصبح (ثلاث) بدلاً من (اثنتا)، وهو التصحيح الذي قد وقع بالفعل في النسخين (ل)، (ك) دون غيرهما، ولكن وقع التغيير بطريقة عجيبة جداً.

فالوضع الموجود الآن في النسخة (ل) هو: وهي ثلاثة عشر خاصة. مع ظهور أن كلمة (ثلاثة) مكتوبة بعد محو شيء كان مكتوباً، بالإضافة إلى أن مكان كتابتها صغير عنها مما اضطر الناسخ أن يقسم كلمة (ثلاثة) قسمين، فيكتب (ثلا) فوق ياء (وهي) التي قبلها، وأن يكتب (ثة) في المكان الخالي المحو من الكلمة التي قبلها.

وهذا يبين أن الكلمة المحاة كانت صغيرة، فإذا أخذنا في الاعتبار أن الخواص زادت خاصة لتصبح ثلاث عشرة خاصة عرفنا أن الكلمة المحاة هي (اثنا) أو (اثنتا)، وينبغي أن يكون الراجع أنها (اثنتا)؛ لأنها هي المتوافقة مع كلمة (خاصة) بحسب قواعد النحو العربي، ولأنها هي الأقرب إلى الكلمة التي كتبت بعد التصحيح وهي (ثلاثة).

ولكن هذا الاستنتاج ربما يكون غير صحيح؛ وذلك لأن الجزء الفارغ بعد محو الكلمة صغير جداً لا يسع كلمة (اثنتا)، بل ربما يسع كلمة (اثنا)، وقد اعتبرت ذلك في باقي النسخة لهذه الكلمة فوجدته كذلك. ولأن الخطأ أصلاً واقع في بداية التركيب، فعجز العدد المركب الذي لم يظهر عليه أي تغيير قد كتب (عشر) وهو خطأ نحوي؛ فإن عجز العدد المركب وهو (عشرة) يطابق المعدود دائماً، أي: يسايره في تذكيره وتأنيثه بغير تحالف، والمعدود هنا (خاصة) فلا بد أن يكون (عشرة).

والذي يتناسب مع هذا الخطأ أن يكون المكتوب (اثنا) ليصبح الكل بالتذكير؛ صدر وعجز

العدد المركب، مخالفاً للمعدود، فلما أراد أن يغير الصدر إلى العدد ثلاثة وهو يعلم أن هذا العدد يختلف عن أحكام العدد اثنين في التذكير والتأنيث، ويخالف المعدود فيه أيضاً كتبه (ثلاثة).

ومما يؤكد ذلك، وجود مثل هذا التركيب في موضع آخر من النسخ، بل هو في أول الفصل الثاني الذي هو بعد هذا الكلام مباشرة؛ أي بعد ذكر الخواص الثلاثة عشرة في الفصل الأول، أتبعه بذكر ثماني عشرة خاصة في الفصل الثاني، فجاء في كل النسخ: وذلك في ثمانية عشر خاصة. فجعل صدر المركب موافق للمعدود، وعجزه مخالف، تماماً كما فعل هنا في: وهي ثلاثة عشر خاصة. وكل ذلك خطأ نحوي بلا شك.

ونفس ما وقع في النسخة (ل) وقع تماماً في النسخة (ك)، فقد نُحي صدر العدد المركب الذي كان مكتوباً قبل إضافة الخاصة الثالثة عشرة في الهامش، مع إبقاء كلمة (عشر) كما هي، ثم أضيفت كلمة (ثلاثة) بكتابة (ثلا) فوق ياء (وهي)، وكتابة (ثة) في المكان الفارغ.

وهذا مما يؤكد أن الفاعل فيهما شخص واحد، وبرهان ذلك أيضاً هو اتفاق الخط في كل.

إلا أنه في (ك) جاء شخص أدرك خطأ هذا التركيب نحوياً، فأصلحه بتغيير (ثة) إلى (ث) بإلغاء التاء المربوط وذلك بتثقيب الخط، وبإضافة تاء مربوطة (ة) بين راء (عشر) وخاء (خاصة) في الأعلى قليلاً، وهذا الإصلاح واضح جداً في النسخة.

وفاعل ذلك هل هو نفس الكاتب أم المؤلف أم ثالث بعدهما؟ الذي يرجح عندي أنه ثالث غيرهما؛ وذلك لأن تعديل الكلمات في النسخة (ك) بالكشط أو الشطب أو الإضافة موجود بصورة أكثر من باقي النسخ.

إلا أن هذا المصحح لم يصنع مثل ذلك في ٧ و/ك: ثمانية عشر خاصة. التي جاءت في الفصل الثاني بعد هذا مباشرة. بينما فعل ذلك تماماً في الفصل الأول من خاتمة المرصد الثاني، فجاء في ٤٠ ظ/ل: أحد عشر مسألة. بينما صححت في ٤٧ و/ك لتصبح: إحدى عشرة مسألة. وذلك بإضافة ياء صغيرة بعد (احد) وتحت عين (عشرة)، وإضافة (ه) صغيرة بعد (عشر).

وكذا حدث في خاتمة المرصد الثالث، فجاء في ٥٩ و/ل: أحد عشر علة. بينما صححت في ٦٧ ظ/ك لتصبح: إحدى عشرة علة. تماماً كما حدث في التي قبلها.

وكذا جاء في خاتمة الفصل بل فص خاتمة، في ٧١ و/ل: وثلاثة عشر ثانية. بينما صححت في ٨١ ظ/ك لتصبح: وثلاث عشرة ثانية. بحذف التاء (ة) التي في (ثلاثة) وذلك بتثقيب الخط عليها لتتسق مع (ث) لتصبح (ثلاث)، وإضافة تاء (ة) إلى (عشر) لتصبح (عشرة).

وعلى كل الأحوال؛ فإن الموضع المضاف على حاشية كلتا النسختين يشير إلى وجود نسخة بها هذه الزيادة غير النسخ التي انتسخ منها (ل)، (ك) ودلّ الناسخ عليها، أو أمليت عليه.

## ٨- الإضافة في حاشية النسختين بغير خط الناسخ:

النسخة (ل)	النسخة (ك)	
موضعاً ٣٤	٢٣ موضعاً	مجموع الإضافات
٢٥ موضعاً في متن (ك)	٧ مواضع في متن (ل)	
٩ مواضع في حاشية (ك)	١١ موضعاً في حاشية (ل)	
-	٥ مواضع غير موجودة في (ل)	

من هذه المواضع ما جاء في حاشية ١٢ ظ/ل؛ عند مناقشة المؤلف للقول بأن الإبصار يكون بشيء يخرج من البصر، فقال: فإن كان جسمًا فيلزم منه إذا نظرنا إلى السماء أن يخرج من بصرنا جسمٌ يملأ مسافة قريبة من نصف العالم، ولم ينقص منه شيء، وبإغماض البصر إما أن يَضْمَحِلَّ، أو يرجع إلى موضعه في لَحَاقِ الطَّرْفِ.

ثم أضاف في الحاشية إلزامًا آخر، وهو قوله: وعند النظر إلى السماء إذا دار الناظر على عقبه دَوْرَةٌ كاملة يَلْزُمُ أن طَرَفَ ذلك الجسمِ المتَّصِلِ بأحد الكواكب الثابتة يتحرك على تلك المسافة كلها، فيقطع محيطَ فَلَكَ الثوابتِ بحركته في دقيقة واحدة. ليعود الكلام مرة ثانية في المتن بقوله: وهي أمور في غاية الاستحالة والشناعة. مع وجود التصحيح في كلمتي (وهي أمور) وكأنها كانت (وهذا). وكذا هو الحال تمامًا في ١٦ و/ك. ومعنى ذلك أن هذا الإلزام الثاني قد أضافه المؤلف بعد أن ذكر الإلزام الأول، وهو منه استنباط أو نقل.

وقد تكرر هذا الأمر في مواضع من النسختين كما في الجدول المتقدم. ونستتج من ذلك:

- ١- أن كلاً من النسختين (ل)، (ك) كانتا تحت يد المؤلف.
- ٢- أن المؤلف قد أضاف إضافات إلى النسختين (ل)، (ك) معاً، بعد نسخهما.
- ٣- أن المؤلف إلى ذلك الوقت ما زال يبحث وبرهن ويزيد تقاريرات.
- ٤- أن ما جاء في خاتمة النسخة (ك)، وهو قوله: قرر ذلك ببيانه، وسوده ببيانه، وبرهن عليه ببيانه، ثم قابله ببصره ولسانه... تقي الدين محمد. حق وصحيح، وأن هذا الكلام بخط المؤلف. وهذا يؤكد ما مر من استنتاجات.

ولكن اللافت للنظر أن في نفس هذه الصفحة ١٢ ظ/ل يوجد ثلاث إضافات أخرى في الحاشية بغير خط الناسخ أيضاً وهي موجودة في متن الصفحة ١٦ و/ك، وهذا يعني أحد احتمالات ثلاثة الأول: أن يكون المؤلف أضاف بعض الإضافات إلى حاشية (ل)، ثم نسخت منها (ك) ومعها هذه الإضافات في متنها، ثم أضاف إلى كل من (ل)، (ك) معاً إضافات أخرى في الحاشية.



الثاني: أن يكون كلٌّ من النسختين قد نسختا من نسخة أو نسخ أخرى، وأثناء عملية المقابلة للنسختين صحح المؤلف هذه التصحيحات أو أضاف هذه الإضافات.

الثالث: أن تكون النسخة (ل) نسخت من (ك)، ثم صححت (ل) أثناء المقابلة، ثم أضيف إلى كل من (ك)، (ل). وهذا الاحتمال ضعيف، فقد تفردت (ل) بأشياء ليست في (ك).

#### ٩- التصحيح في حاشية النسختين بخط الناسخ:

النسخة (ك)	النسخة (ل)	
٢١ موضعًا	٧ مواضع	مجموع التصحيحات
١٩ موضعًا في متن (ل)	كلها في متن (ك)	
موضعان في حاشية (ل)	-	

هذا الإجراء يتم حين المقابلة بين الفرع والأصل المتسخ عنه، وربما يشير هنا إلى وجود المقابلة بين النسخة (ل) والنسخة (ك) أو أصلها، وبين النسخة (ك) والنسخة (ل) أو أصلها.

#### ١٠- التصحيح في حاشية النسختين بغير خط الناسخ:

النسخة (ك)	النسخة (ل)	
١٥ موضعًا	٤٧ موضعًا	مجموع التصحيحات
١٤ موضعًا في متن (ل)	٤٠ موضعًا في متن (ك)	
موضع واحد في حاشية (ل)	٥ مواضع في حاشية (ك)	
-	موضعان غير موجودين في (ك)	

التصحيح في حاشية (ل) أكثر بكثير من التصحيح بحاشية (ك)، ويوجد موضعان مصححان في (ل)، ولم يصححا في (ك).

وعلى كلٍّ، ففي الأربعة إجراءات الأخيرة عُسرُ في التفريق بين ما هو تصحيح وإضافة وما هو بخط الناسخ وبخط غيره، ولذا سأقوم بجمع الجميع، لتعطينا النتائج الآتية:

النسخة (ل): مجموع الإجراءات في الحاشية ٨٩، منها في متن (ك) ٧٢، وفي حاشيتها ١٥، وغير الموجود بها ٢.

النسخة (ك): مجموع الإجراءات في الحاشية ٦٢، منها في متن (ل) ٤٢، وفي حاشيتها ١٥، وغير الموجود بها ٥.

ونستفيد من هذا عدة أمور:

الأول: النسخة (ل) أكثر في إجراءات الحاشية من النسخة (ك)، والنسخة (ك) أكثر فيما تفردت

به عن النسخة (ل).

**الثاني:** الإجراءات في حاشية النسختين تأخذ أشكالاً ثلاثة مع النسخة الأخرى: في متنها، وحاشيتها، وغير موجودة بها. مثلما مرّ في إجراءات المتن.

**الثالث:** تساوي مرجعية التصحيح للنسختين في حاشية الأخرى وهو ١٥ تصحيحاً، يدل على أن إحدى النسختين قد اعتمدت في إجراءاتها على حاشية الثانية، بينما لم يحدث العكس؛ أي لم تعتمد الثانية على الأولى في هذه الإجراءات؛ لأنه لو حدث هذا لزادت مرجعية تصحيح الحاشية في إحداهما عن الأخرى حتماً ولو بفارق واحد. ومن جانب آخر فإن تفرد كلتا النسختين عن الأخرى بمواضع يدل على أن إحداهما لم تعتمد على الأخرى كلياً على الأقل. فلم يبق إلا أن كلتا النسختين تم التصحيح والإضافة مرة على حاشية إحدى النسختين، ومرة ثانية على حاشية النسخة الأخرى وفيها اعتمد على حاشية الأولى، وربما مرة ثالثة لكل نسخة على حدة تم فيها مواضع التفرد.

#### ١١- الضرب في النسختين بغير دليل:

النسخة (ل)	النسخة (ك)	
مجموع الضرب	٦ مواضع	٩ مواضع
٦ مواضع: ضرب في (ل)، وغير موجودة في (ك).	٧ مواضع: ضرب في (ك)، وغير موجودة في (ل).	
-	موضعان: ضرب على جملة في (ك)، وهي في متن ل.	

من هذه المواضع عبارة في ٨ ظ/ل وهي: ويحتمل أنه لا يقبلها إلا إذا صحبت ضوءاً. وهي مضروب عليها في (ل)، ولم تذكر في (ك)، وليست مذكورة في أي مكان آخر. وتفسير ذلك بأحد احتمالات ثلاثة:

**الأول:** أن تكون النسخة (ك) انتسخت عن (ل)، فلما رأى ناسخها الضرب على العبارة علم أنها غير مرادة فلم ينقلها.

**الثاني:** أن تكون النسخة (ل) انتسخت عن (ك)، ويكون ناسخ (ل) أخطأ فنقلها من مكان آخر وتبين له الخطأ ف ضرب عليها، وهذا غير راجح؛ لأن هذه العبارة غير موجودة في أي موضع من الكتاب كله.

**الثالث:** أن يكون كل من النسختين قد انتسختا من نسخة أصل لهما، فيها هذه العبارة أو لا؟ فإن كانت فيها هذه العبارة، فيكون قد نقلها (ل) ولم ينقلها (ك)، ولا يحدث هذا إلا إذا كان مضروب عليها في هذه النسخة الأصل. فنقلها (ل) وضرب عليه كالأصل، ولم ينقلها (ك) لعدم

اعتداده بها للضرب عليها. وإذا كان من المعلوم لدى النساخ أن المضروب عليه لا يعتد به، فلم ينقلها (ل) ثم يضرب عليها كالأصل؟! وإن لم يكن فيها هذه العبارة، فيكون قد استفادها (ل) من موضع آخر غير الموضع الذي نقل منه (ك)، ثم بدا لغير الناسخ أن يحذفها لاستغناء المعنى عنها، أو لبيانها بما سيأتي من كلام، أو لترجيح بدا للمؤلف، خاصة أنه متعلق بمسألة مهمة وقع فيها الخلاف.

#### ١٢ - الضرب في النسختين مع كتابة بديل:

النسخة (ل)	النسخة (ك)	
مجموع الضرب	٩ مواضع	٦ مواضع
٤ مواضع: ضرب على كلمة وإضافة غيرها في حاشية (ل)، والغير في متن (ك).	٢ موضع: ضرب على كلمة وإضافة غيرها في حاشية (ك)، والغير في متن (ل).	
موضع: ضرب على جملة في (ك)، (ل) وإضافة غيرها في حاشية (ك)، (ل).	موضع: ضرب على جملة في (ك)، (ل) وإضافة غيرها في حاشية (ك)، (ل).	
موضعان: ضرب على كلمة وإضافتها بحاشية (ل) في غير مكانها، وهي في متن (ك) في المكان الثاني.	موضع: ضرب على جملة وإضافتها بحاشية (ك) في غير مكانها، وهي في متن (ل) في المكان الثاني.	
موضع: ضرب على جملة في (ل)، (ك)، وإضافة غيرها في متن (ل)، وحاشية (ك).	موضع: ضرب على جملة في (ك)، (ل)، وإضافة غيرها في حاشية (ك)، ومتن (ل).	
موضع: ضرب على كلمة في (ل) وكتابة غيرها بعدها.	موضع: ضرب على كلمة في (ك) وكتابة غيرها بعدها.	

من الملاحظ أن مجموع الضرب مع البديل وعدمه في كلتا النسختين ١٥ موضعًا، ونفس طريقة الإجراءات الستة؛ إلا أن (ك) زادت بطريقة وهي الضرب على جملة بها وهي في متن (ل). وهذا يشير إلى وجود التصحيح في كلتا النسختين معًا مرة، والتصحيح في (ك) مرة منفردة.

#### ١٣ - الكشط في النسختين وكتابة البديل:

النسخة (ل)	النسخة (ك)	
مجموع الكشط	٥ مواضع: كشط جملة وإضافة غيرها مكانها.	١٩ موضعًا: كشط جملة وإضافة غيرها مكانها.
٥ مواضع: المضاف موجود في متن (ك).	١٢ موضعًا: المضاف موجود في متن (ل).	

موضع: المضاف موجود في حاشية (ل).	-	
موضع: كشط في (ل)، ثم إضافة ما في (ك).	-	
مواضع: ما قبل المضاف في (ل).	-	

كلتا النسختين أجري عليهما الكشط والتصحيح مكانها، ووقوعه في (ك) أكثر بكثير من (ل)، وقد تعددت علاقة هذا الإجراء في (ك) بما في (ل)، فتارة نجد المضاف في (ك) بعد الكشط موجود بمتن (ل)، وتارة بحاشيتها، وتارة بمتنها بعد محو ما بها، وتارة ما قبل المضاف في (ك) نجده في (ل). والثلاثة الأول تشهد بوجود النسختين تحت يد من قام بالمحو والتصحيح في كليهما، أما الرابعة فهي من آخر ليس عنده إلا النسخة (ك) التي قام بالتعديل فيها لما يراه صحيحًا.

### حاصل دراسة النسخ المخطوطة

١- النسخة (م) متأخرة النسخ، وهي خالية من الأشكال الهندسية، وتتفق مع النسخة (ل) وتختلف عن النسختين (ك)، (د) في عنوانها والمهدى إليه وأشياء أخرى، وهي فرع عن النسخة (ل) بعد تصحيح (ل)، وكثيرًا ما تكتب الكلمات فيها باختلاف ما عن باقي النسخ مع قرب اللفظ.

٢- النسخة (د) خزائنية، وربما هي التي أهديت إلى السلطان مراد الثالث، وتتفق مع النسخة (ك) وتختلف عن النسختين (ل)، (م) في عنوانها والمهدى إليه وأشياء أخرى، وهي فرع عن النسخة (ك) بعد تصحيح (ك).

٣- النسخة (ل) أقدم النسخ الأربعة، وهي في حياة المؤلف، وعنوانها هو العنوان الأول للكتاب، وتميزت بوضع علامات الترقيم وتشكيل بعض الكلمات ووضع قراءتين لبعضها وبيان بعض الحروف المهملة، وعليها عدة تعليقات، والتصحيح والإضافة والحذف في متنها وعلى حاشيتها كثير، والإجراءات على حاشيتها أكثر من غيرها.

٤- النسخة (ك) تاريخ الانتهاء من نسخها ومقابلتها أوائل سنة ٩٨٣هـ، وقد كتبت في شهرين تقريبًا، وعلى ظهرتها رؤيا للمؤلف بخطه، وبآخرها خاتمة له بخطه، وبها تقريض، وعنوانها هو الثاني للكتاب، وتميزت بوضع علامات الترقيم وتشكيل بعض الكلمات ووضع قراءتين لبعضها وبيان بعض الحروف المهملة، وعليها عدة تعليقات، والتصحيح والإضافة والحذف في متنها وعلى حاشيتها كثير، والمحو والتعديل أكثر من غيرها.

٥- طريقة البسملة وعلامات الترقيم والخط وطريقة الكتابة في النسختين (ل)، (ك) يرشد إلى أن ناسخهما واحد وفي زمن متقارب. وتقيد الدراسة وجود ناسخ للمؤلف يكتب له الكتب والرسائل ثم يقوم هو بالتوقيع عليها بعد الانتهاء منها، فقد قام بنسخ النسخ (ل)، (ك)، (د) من هذا

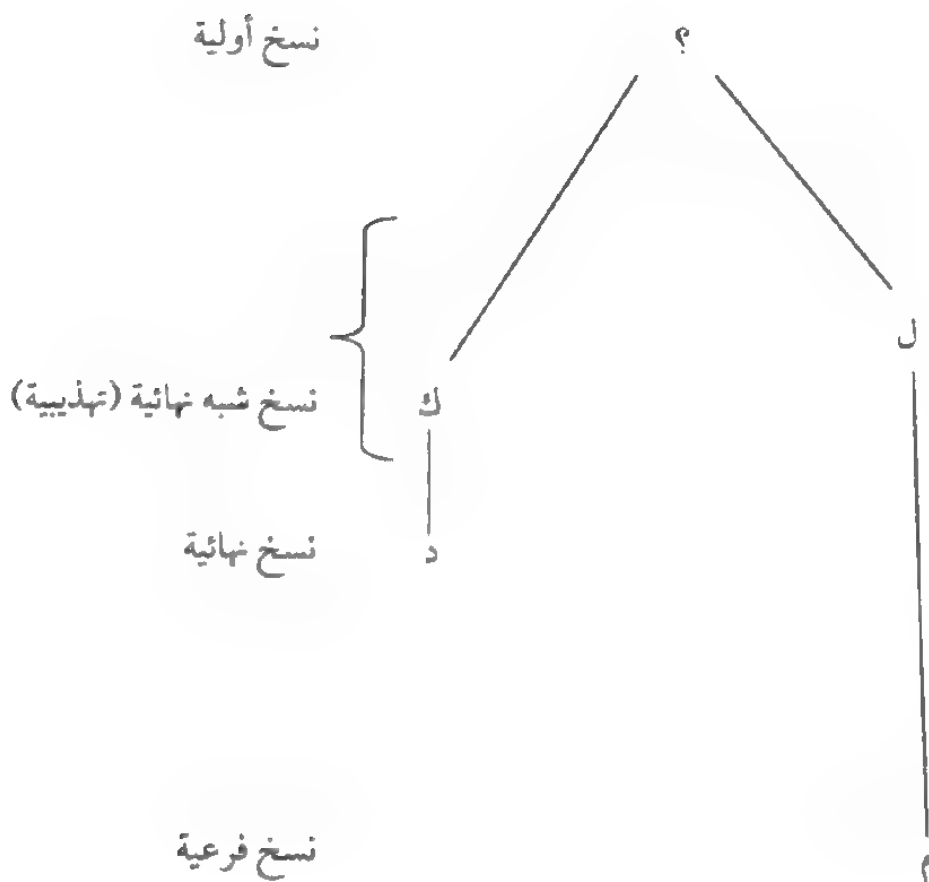
الكتاب، ونسخة من كتاب «الفحات الزكية»، وهذا كله في فترة زمنية معينة متقاربة، هي بعد توليه منصب الرصد باستانبول.

٦ - انتسخت النسختين (ل)، (ك) من نُسخ المؤلف، على الأقل من نسختين، وكلا هذين الأصلين على الأقل يشتملان على أجزاء غير موجودة في الآخر، والأصل المنسوخ عنه (ك) أكمل في أجزائه من الأصل المنسوخ منه (ل)، والأصل المنسوخ عنه (ل) أقدم من الأصل المنسوخ عنه (ك).

٧ - كلتا النسختين (ل)، (ك) كانتا تحت يد المؤلف وأجرى التعديل عليهما في آن واحد، فأجرى مقابلة، مع تكميل الأجزاء الناقصة في كل منهما، وتصحيح بعضهما من بعض، وإضافة زيادات أخرى خارجة عنهما، فما كان متاح للمؤلف أثناء عملية المقابلة أن يفعله في المتن أو الحاشية فعله؛ للتكميل أو التصحيح أو الإضافة ... إلخ، أو بعبارة أجمع للتنقيح والتهديب.

٨ - أجري على النسخة (ك) أشياء من محو وتعديل وإضافة على انفراد في غير وجود (ل)، بعد المؤلف.

مخطط توضيحي:





## الفصل الرابع

### طريقة إخراج النص

اتَّبَعْتُ في إخراج نص كتاب «نور حذقة الأضمار ونور حذقة الأنظار» قواعد تحقيق التراث العربي المستقرة عند العاملين في حقل التحقيق والواضعين لأسسه وخطواته، والتي تراعي تقديم النص صحيحاً مطابقاً للأصول العلمية، وتوثيقه نسبةً ومادةً، وتوضيحه وضبطه، فكانت الطريقة التي سلكتها كالآتي:

١- جمعتُ النسخ المخطوطة للكتاب من مظائنها كفهارس المخطوطات المتنوعة والبيبلوجرافيات والدراسات التراثية وكتب تاريخ العلوم، إلخ، ثم قمت بتصويرها من أماكن وجودها.

٢- وصفتُ النسخ المخطوطة مستوعباً عناصرها الممكنة، ورتبتها بحسب أهميتها باعتبارات متعدّدة، ودرستها دراسة مستفيضة، على النحو المتقدم.

٣- رمزْتُ لنسخ المخطوطات بالرموز المتقدّم ذكرها في توصيف النسخ، وهي أول حرف من كل مكان توجد فيه المخطوطة، باستثناء مخطوطة أكسفورد، فلم أرمز لها بالرمز (أ) تجنباً للاشتباه بما يصنعه بعض الباحثين من الرمز لوجه المخطوطة بالرمز (أ)، وكذا لم أرمز لها بالرمز (و) للسبب نفسه، فاخترت أن يكون رمزها هو (ك).

٤- تأكدتُ من عدم نشر الكتاب، سواء أكان محققاً أم غير محقق، وذلك بالبحث في الكتب المعنية بذكر ما هو مطبوع؛ مثل: اكتفاء القنوع بما هو مطبوع، ومعجم المطبوعات، والمعجم الشامل، إلخ، وفي قواعد بيانات المراكز العلمية المتخصصة في البحوث والدراسات والثقافة والتراث، وفي شبكة المعلومات، وتأكدت من عدم نشره نهائياً.

٥- تبيّنتُ من عنوان الكتاب الصحيح، ومن نسبته إلى مؤلفه، على النحو المبين في الباب الثاني.

٦- نسختُ الكتاب من إحدى النسخ المخطوطة.

٧- طابقتُ النسخة (ك) على المنسوخ، وجعلته مطابقاً لهذه النسخة. ثم قمت بمطابقة النسخ الثلاث الأخرى، نسخة نسخة، مبتدأ ترتيبها بحسب أهميتها ونفاستها على النحو المتقدم.

٨- أثبتتُ كافة فروق النسخ المخطوطة في الهامش، ثم أبقيت على غالب هذه الفروق ذات الأهمية وما دونها؛ ليتاح للقارئ قراءة النص بها إن أراد ذلك، ولدراسة النسخ الدراسة اللائقة بها.

٩- وضعتُ أرقام صفحات النسخ المخطوطة الأربعة في الحاشية اليسرى من النص. وذلك لأمور:

الأول: عدم وجود نسخة أصلية واحدة لهذا النص، بل الذي ثبت بالبحث والدراسة وجود

نسختين على الأقل كانتا تحت يد المؤلف، وهما النسختان (ك)، (ل).

الثاني: استخدام أرقام صفحات النسخ المخطوطة الأربعة (ك)، (ل)، (د)، (م) في الدراسة وخاصة في باب دراسة النسخ المخطوطة، ومن ثمَّ لا يمكن معرفة مواضع الكلمات أو الحمل أو الفقرات المشار إليها بصفحات المخطوطات الأربعة إلا بتعيينها في النص المحقق.

الثالث: تسهيل الرجوع إلى النص لمن يملك نسخة مخطوطة أو أكثر من الكتاب، فيمكنه مراجعة النص المحقق عليها، ومطابقتها على النسخ الأخرى إذا أراد ذلك، ومن ثمَّ يتمكّن من الاستدراك أو التعقيب أو إجراء دراسة على النص.

الرابع: حرصي على عدم التدخل في نص الكتاب جعلني أثبت أرقام صفحات النسخ الأربعة في الحاشية اليسرى، بوضع خط مائل على رأس أول كلمة في الصفحة المخطوطة التي تبدأ بها، هكذا: /.

ووضعت رمز النسخة ورقم الصفحة بمحاذاة الخط المائل في الحاشية اليسرى بين معقوفتين، هكذا [ / ]، فالخانة الأولى لرمز النسخة المخطوطة، والثانية لرقم الورقة مع بيان كونها وجهًا أو ظهرًا، ورمزت لوجه المخطوط: و، ولظهره: ظ، مثاله: [ك/٨]، [ل/٥٦ظ]، ... وهكذا.

الخامس: مما جعلني أحرص بشدة على كتابة أرقام الصفحات في حاشية النص عدم اختلاطها به، حيث إن النص به كثير من الرموز والحروف الرياضية ووجود هذه الأرقام والرموز بداخله مظهر اللبس والخلط الشديدين.

١٠- وضعتُ الحواشي والتعليقات التي على النسخة (ك)، (ل) على الحاشية اليمنى من النص، مبتدأ بذكر النسخة ثم التعليق الموجود بها، مثاله: ك: ...، ل: ... وذلك لأن غالب هذه التعليقات للمؤلف، ولأنها مهمّة في فهم النص، وفي بعضها زيادة في المعلومات.

١١- قسّمتُ النصَّ إلى فقرات، وقد أكثر من ذلك؛ لتسهيل القراءة وتيسير الفهم، وإراحة القارئ بقدر المستطاع، بما لا يخرج عن حدِّ الاعتدال، فقد وجدت أن الإكثار من تفكير هذا النص سوف يساعد في إلاتته، والتشجيع على قراءته ومطالعة ودرسه، ودفع السآمة والضجر.

١٢- وضعتُ عناوين المراصد وأبواب الكتاب وفصوله كما هي ضمن النص دون أي تدخل، ولكنني جعلتها في منتصف الصفحة.

١٣- حَبَرْتُ العناوين المشار إليها آنفًا، والكلمات والجمل الرئيسة في النص. وكثير منها مميّز هكذا في النسخ المخطوطة.

١٤- نَقَطْتُ الحروف بالنُّقْط الموجودة بالنسخ المخطوطة، وما خلا من النُّقْط قمت بتنقيطه

لإعجابه، مع إثبات ذلك في الهامش إن احتمل أكثر من قراءة.

١٥- أبقى على التشكيل الموجود في النسخ المخطوطة، وقد شكلت العديد من الكلمات في النسخين (ك)، (ل) بعد نسخهما، وأحياناً يكون تشكيل بعض الكلمات يخالف القواعد النحوية، وتقدم الكلام عن ذلك في طريقة المؤلف النحوية، فما كان خطأ أثبتته في الهامش.

١٦- ضبطت النص بتشكيله شكلاً شبه كامل؛ لتيسير فهمه على القارئ والدارس؛ فإن عبارات النص العلمي تحتاج إلى تسهيله ليتجه عقل الدارس إلى استيعاب ما به من معارف وبراهين واستنتاجات، وتشكيله مما يساعد على ذلك.

١٧- كُتِبَتْ كلمات النسخ بغير همزات، مثل: البير، ليلا، كايين، مسایل، ضويه، دايرة، مايلا، رويت، الروية، روي، المربي، روسها، الكاينة، أرجايه، مبتديه، قايمتي، الهوا، حقايق، الأشياء، ... إلخ. وإذا سبق الهمزة حرف مد فيوضع عليه علامة المد أحياناً، إشارة إليها. وقد أضيفت الهمزات في بعض الأحوال في النسخين (ك)، (ل)، بعد نسخهما.

وقد كتبت الكلمات بهمزاتها كما هو معروف الآن، ولم أنبه على ذلك في الحاشية لكثرت.

١٨- كُتِبَتِ الألف اللينة في النسخ بنقطتين تحتها مثل الياء، هكذا: ي، بدون فرق بينهما. وقد فرقت بينهما في الكتابة، فكتبت الألف اللينة هكذا: ى، والياء هكذا: ي.

١٩- كُتِبَتْ كثير من الحروف المكسورة في النسخين (ك)، (ل) بوضع ألف قصيرة تحتها، مثل: تقضي، التقضي، منه، من، لونه، مقاصد، ضعيفة، ورائها، ... إلخ. وقد كتبت هذه الحروف بالكسرة المعروفة لدينا.

٢٠- كُتِبَتْ في النسخ المخطوطة علامات الترقيم المعروفة في زمانهم، وهي: النقطة، والثلاث نقط المتراكبة، والدائرة المنقوطة، والدائرة المظللة. وربما وُضعت بعضها بعد عملية النسخ. وقد وُضعت علامات الترقيم المعروفة الآن للنص كاملة؛ لتسهيل فهمه، وإزالة الغموض والإشكال والاضطراب في المعنى، وهي كالآتي:

الفاصلة (،): استعملتها بين الجمل التي يتكوّن من مجموعها كلام تام في معنى معين، وبين أنواع الشيء وأقسامه.

الفاصلة المنقوطة (؛): استعملتها بين جملتين تكون ثانيتهما علة للأولى، وبين الشيء وأمثله.

النقطة (.): استعملتها بعد نهاية الجملة التي تمّ معناها.

النقطتان الرأسيتان (:): استعملتهما بين لفظ القول والكلام المقول، وبين الشيء وأنواعه وأقسامه.

الشرطة (-): استعملتها بين العدد المحدود. وبين ركني الجملة إذا طال الركن الأول بتوالي

- جمل كثيرة فاصلة بينهما، كالفصل بين المبتدأ والخبر وبين الشرط وجوابه.
- الشرطتان ( - - ) : استعملتهما للألفاظ التي ليست من الأركان الأساسية للكلام، مثل الجمل الاعتراضية، والتفسير، والألفاظ الاحتراص، ... إلخ.
- علامة الاستفهام ( ؟ ) : استعملتها بعد الجملة الاستفهامية، سواء أكانت أداة الاستفهام مذكورة في الجملة أم محذوفة.
- علامة التنقيص ( ١ ) : استعملتها لتمييز المصطلحات المذكورة في النص مع تحجيرها، وللأعلام والكتب والرسائل مع تحجيرها وإمالتها.
- ٢١- يستعمل المؤلف في الترقيم لعناصره الترقيم بالحروف لا بالأرقام، وهو استخدام حروف: أبجد هوز حطي كلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ. ويضع على كل ترقيم خطأ، وقد أبقيتها كما هي دون تغيير مع تحجيرها، ولكنني وضعت بعدها شرطة هكذا ( - ) ؛ كي لا تختلط بالكلام التالي لها، ولم أضع الخط على الترقيم، لأن الغرض منه هو تحديده، وهو متحقق بهذه الشرطة التي وضعتها.
- ٢٢- وضعت الرموز الرياضية - وهي هنا حروف أبجد - المستخدمة في البراهين الهندسية بين قوسين هكذا ( ) ، وهي في المخطوطات عليها خطٌ لتحديدتها عن الكلام، والقوسين أضبط في التحديد وعدم الاختلاط.
- ٢٣- رسمت الأشكال الهندسية كما جاءت في النسخ المخطوطة، وما كان منها خطأ في بعض النسخ لم أثبته ولم أشر إليه لتحقيقي من خطئه من خلال كلام المؤلف، ثم رقت الأشكال الهندسية في الكتاب والتي بلغ عددها سبعة وستين شكلاً، ووضعت الأرقام بين قوسين مكسورين؛ هكذا: < ، ووضعتها في الحاشية اليمنى من النص.
- ٢٤- رقت التجارب العملية في الكتاب، والتي بلغ عددها تسعاً وأربعين تجربة، وهي التي يسميها المؤلف ( اعتباراً ) ، ووضعت الأرقام بين قوسين، هكذا: ( ) ، ووضعتها في الحاشية اليمنى من النص.
- ٢٥- أضأت النص بيان معاني الكلمات الغريبة، من خلال المعاجم اللغوية؛ كلسان العرب والقاموس المحيط وتاج العروس ... إلخ، ووضعتها في الهامش بأوجز ما يكون من عبارة.
- ٢٦- ترجمت للأعلام المذكورين في النص، وبلغت اثنتي عشرة ترجمة، من خلال كتب التراجم والأعلام والتاريخ، ووضعتها في الهامش بأوجز ما يكون من عبارة.
- ٢٧- عرفت بالكتب المذكورة في النص، وبلغت ثمانية كتب، من خلال مصنفات العلوم والبليوجرافيا، بصورة موجزة أيضاً.

٢٨- أشرتُ في الهامش إلى موضع النصوص والجمل المنقولة من كتب أخرى، وبلغت ستة نقولات، وذلك بذكر الكتاب المنقول منه ورقم الجزء والصفحة، أو الصفحة فقط إن لم يكن ذا أجزاء.

٢٩- خرَّجتُ الأبيات الشعرية الموجودة، وهي ثلاثة أبيات، اثنان منها في التقريض الموجود بآخر الكتاب، وقد مرَّ ذكرهما وتخريجهما، والبيت الثالث في الكتاب نفسه، وقد خرجته في موضعه من النص المحقق.

٣٠- لم أعلِّق على النص، تاركاً ذلك للدراسة بصورة مستفيضة.

٣١- عملتُ دراسة عن النص المحقق شملت: مقدمة، وتعريفاً بنسب المؤلف ونشأته وحياته وعصره، وأهم أعماله، والنقد الموجه إليه، وملامح من شخصيته، وبحوثاً عن: عنوان الكتاب، ونسبته للمؤلف، وتاريخ تأليفه، ومكان تأليفه، والمهدى إليهما الكتاب، والباعث على تأليفه، وأهميته وأهمية تحقيقه ونشره، والمؤلفات قبله وبعده، ومكانته بين السابقين واللاحقين، وطريقته، ومصادره، ومخطَّط علاقات التأليف، وتعريف بعلم المناظر وموضوعاته، وما فات المؤلف منها، والجديد في الكتاب علمياً وعملياً وهندسياً ورياضياً، وبحوثاً عن جمع النسخ المخطوطة وترتيبها ووصفها ودراستها. ووضعت هذه الدراسة قبل النص المحقق.

٣٢- وضعتُ بعد النص المحقق للتوثيق صوراً لنماذج من النسخ المخطوطة للكتاب.

٣٣- رسمتُ الاعتبارات (التجارب العملية) الواردة في الكتاب؛ كي يسهل فهمها ويصح تصوُّرها، وألحقتها بآخر الكتاب.

٣٤- صنفْتُ معجماً للمصطلحات العلمية المستخدمة في النص، سواء أكان تعريف المصطلح للمؤلف أم لغيره.

٣٥- صنعتُ عدة كشافات للنص المحقق، فصنعتُ كشافات للأعلام وللكتب والرسائل وللبلدان وللشعر وللآلات وللمصطلحات.

٣٦- وضعتُ قائمة بعناوين المصادر والمراجع.

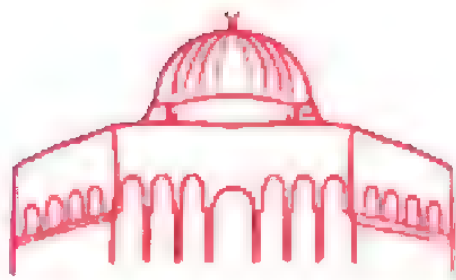
٣٧- صنعتُ فهرس محتويات للكتاب ككل في آخره.



لا غَالِبَ إِلَّا اللَّهُ



القسم الثاني  
النص محققاً



اللهم نج المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف ب أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربها



# نُورُ حَدِيقَةِ الْأُبْصَارِ وَنُورُ حَدِيقَةِ الْأَنْظَارِ

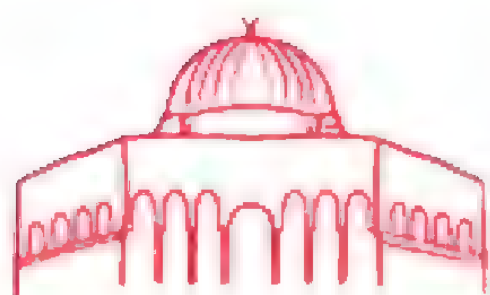
[ في علم المناظر ]

تأليف

تقي الدين محمد بن معروف الدمشقي  
المعروف بالرائد ( ت ٩٩٣ هـ )

تحقيق ودراسة

حسن عبد الحفيظ أبو الخير



اللهم نَجِّ المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربها



[ك/٣٣]

[ل/١٥]

[د/١٥]

## / بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُ نُورٌ<sup>(١)</sup> السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ، مُنَوَّرٌ أَفَقُ الْإِبْدَاعِ بِشَعْشَعَاتِهِ<sup>(٢)</sup> أَشِعَّةُ الْوُجُودِ فِي (م/٣١ ط)  
الطُّولِ وَالْعَرْضِ، نَصَبٌ عَلَى آيَاتِ قُدْرَتِهِ رَايَاتِ الدَّرَارِي<sup>(٣)</sup> وَالْأَقْمَارِ، وَسَحَبٌ عَلَى  
سَمَاتٍ سِمَاطٍ<sup>(٤)</sup> صَنِيعُهُ سَامِيَاتٍ قِبَابِ الْقَلَكِ الدَّوَارِ، وَأَبَاحٌ<sup>(٥)</sup> لُبُوحٌ<sup>(٦)</sup> مُرُوجٌ<sup>(٧)</sup>  
بُرُوجُهُ الْفَيْسِيخَةُ الْمَذَارِ، الْمُدْبِجَةُ<sup>(٨)</sup> مِنْ وَشِيٍّ<sup>(٩)</sup> نُورٍ فَجْرِهِ بِمَا يُخْجِلُ أَصْنَافَ الْبَهَارِ<sup>(١٠)</sup>،  
وَالْمُتَوَجِّعَةُ مِنْ نُورٍ صَقِيلٍ<sup>(١١)</sup> عَسَجِدُهُ<sup>(١٢)</sup> بَتَاجِ ضِيَاءِ رَابِعَةِ النَّهَارِ، وَالْمُنْدَجِجَةُ مِنْ  
سِجَافٍ<sup>(١٣)</sup> رِدَاءٍ شَفَقِهِ فِي أَزْهَى طُرُزٍ<sup>(١٤)</sup> وَأَزْهَرِ إِزَارِ، فَامْتَدَّتْ أَسَدِيَّةُ<sup>(١٥)</sup> شُقَّةٍ<sup>(١٦)</sup>  
الْكُونِ بِأَنْهَرٍ<sup>(١٧)</sup> لَوْنٍ مِنْ أَشِعَّةٍ تَلَكِ الْمَصَابِيحِ، ثُمَّ انْعَكَسَتْ بَعْدَمَا انْعَطَقَتْ عَلَى  
مَطَاوِيهَا<sup>(١٨)</sup> لُحْمَةً<sup>(١٩)</sup> هَاتِيكَ الْمَجَادِيحِ<sup>(٢٠)</sup>، إِلَى أَنْ أَصْبَحَتْ حَبْرَاتُ<sup>(٢١)</sup> بُرُودِهَا<sup>(٢٢)</sup>  
مُتَسَجِّجَةً بِالْمُسْتَسِجِ، مُنْمَنَةً<sup>(٢٣)</sup> الْحَوَاشِي<sup>(٢٤)</sup> وَالْأَهْدَابِ<sup>(٢٥)</sup> بِكُلِّ مَعْنَى بَهْجٍ، ذَاتِ  
دَوَحَاتٍ<sup>(٢٦)</sup> صَادِحَةٍ<sup>(٢٧)</sup> بَلَابِلُهَا بِصَرِيحٍ وَحْدَانِيَّتِهِ، سَارِحَةٍ<sup>(٢٨)</sup> عَنَادِهَا<sup>(٢٩)</sup> فِي فَيْسِيخِ  
سَاحَاتٍ صَمْدَانِيَّتِهِ، صَاقَةٍ فِي مَقَامَاتِهَا كَالصَّاقَاتِ، وَالِجَّةُ بِمِرَاقِبَاتِهَا فِي مَلَكُوتِ  
السَّمَوَاتِ.

نَحْمَدُهُ عَلَى الْوَلَايَةِ الَّتِي أَخْرَجَنَا بِهَا مِنَ الظُّلُمَاتِ إِلَى النُّورِ، وَالْهُدَايَةِ الَّتِي أَنْقَذَنَا  
بِهَا مِنْ مَهَاوِي مَهَامِهِ شُرُورِ الْأَنْفُسِ وَسَيِّئَاتِ الْأُمُورِ.

وَنُصَلِّيْ وَنُسَلِّمُ عَلَى أَشْرَفِ رُسُلِهِ وَعِبَادِهِ، وَأَزَافِ أَنْبِيَائِهِ بِالْمُؤْمِنِينَ مِنْ عِبَادِهِ، مَنْ  
أَشْرَقَتْ أَضْوَاءُ بَرَاهِينِ نَصِّهِ وَبَيَانِهِ، وَأَوْرَقَتْ<sup>(٣٠)</sup> أَنْجُمُ أَنْوَاءِ أَنْجُمِ دِينِهِ وَتَبْيَانِهِ،

(١) فِي ل، م: «نور» فقط. ووقع طمس في ل. (٢) انتشار. (٣) الكواكب الثلاثة الضوء، م: الدُرِّي. (٤) صف، نظم.  
(٥) أظهر. (٦) تُقْرَأُ أَيْضًا فِي ك، ل أَنَا ح لُبُوح وَنُقَطُّهَا بِلَوْنٍ أَحْمَرٍ، وَكُتِبَ عَلَى كُلِّ وَاحِدَةٍ مِنْهَا: مَعًا. وَأَتَا ح: قَدَّرَ وَهِيَئًا  
(٧) ارتفاع. (٨) المَرْبِطَةُ. (٩) النَّقْشُ. (١٠) بب طيب الربيع، له فُقَاحَةٌ صَفْرَاءُ، يَنْبِتُ أَيَّامَ الرَّبِيعِ، يُقَالُ لَهُ: الْعَرَّارُ  
(١١) الصَّقِيلُ: الْمَجْلُوزُ. (١٢) الْعَسَجِدُ: الذَّهَبُ. (١٣) مَا يَرْكَبُ عَلَى حَوَاشِي الثَّوْبِ. (١٤) الْمَوْضِعُ الَّذِي تَسْجُ  
فِيهِ الثِّيَابُ الْجَدِيدَةُ، م: طِرَاز. (١٥) السَّدَى مِنَ الثَّوْبِ: خِلَافُ اللَّحْمَةِ، وَهُوَ مَا يَمْدُ طَوْلًا فِي النَّسِيجِ، م: سَدَاة، ج:  
أَسْدَاءُ وَأَسَدِيَّة. (١٦) قِطْعَةٌ مِنَ الثِّيَابِ مُسْتَطِيلَةٌ. (١٧) فِي م: «بَاهِي». (١٨) مَطَاوِي الثَّوْبِ: مَوَاضِعُ طِيَّة.  
(١٩) اللَّحْمَةُ فِي الثَّوْبِ: خِيوطُ النَّسِجِ الْعَرَضِيَّةُ يَلْحَمُ بِهَا السَّدَى. (٢٠) الْمَجْدَحُ: حَشَبَةٌ فِي رَأْسِهَا خَشْبَتَانِ مَعْرِضَتَانِ  
يُسَاطُ بِهَا الشَّرَابُ، ج: مَجَادِيح. (٢١) حَبْرَةُ الْبُرْدِ خَبْرًا: وَشَاءَ وَزَيَّنَهُ. (٢٢) الْبُرْدُ: كِسَاءٌ مَخْطُوطٌ يُلْتَحَفُ بِهِ، ج: بُرُود.  
(٢٣) الْمُنْمَنُ: الْمَرْخُوفُ الْمُرْقَشُ. (٢٤) حَاشِيَةُ الثَّوْبِ: جَانِبَاهُ الطَّوِيلَانِ وَلَا هُذْبُ فِيهَا. (٢٥) فِي النَّسِجِ:  
«الْأَهْدَابُ». وَالْأَهْدَابُ: جَمْعُ هُذْبٍ، وَهُوَ طَرَفُ الثَّوْبِ الَّذِي لَمْ يُنْسَجِ. (٢٦) الدَّوْحَةُ: الشَّجَرَةُ الْعَظِيمَةُ الْمُنْتَشِعَةُ ذَاتُ  
الْفُرُوعِ الْمُحْتَلَّةِ مِنْ شَجَرٍ مَا، ج: دَوَح. (٢٧) صَدَحَ الطَّائِرُ: رَفَعَ صَوْتَهُ فَاطْرَبَ. (٢٨) سَرَحَ: خَرَجَ بِالْغَدَاةِ.  
(٢٩) الْقَنْدَلِبُ: طَائِرٌ صَغِيرٌ الْجَنَّةِ، سَرِيعُ الْحَرَكَةِ، كَثِيرُ الْأَلْحَانِ، يَسْكُنُ الْبَسَاتِينَ، وَيُظْهِرُ فِي أَيَّامِ الرَّبِيعِ، ج: عَنَادِلُ  
(٣٠) أَوْرَقَ الشَّجَرُ: خَرَجَ وَرَقُهُ وَظَهَرَ غَمَامًا



وَتَرَقَّقَتْ (١) رُقَارِقُ (٢) بَوَاتِرُهُ (٣) بِتَوَاتُرٍ وَرُودِهَا مَشَارِقَ أَعْنَاقِ الْأَعَادِي، وَتَرَقَّقَتْ (٤)  
زَيَانِقُ (٥) مَشَارِعِ شَرِيعَتِهِ (٦) لِكُلِّ صَادِرٍ أَوْ وَارِدٍ صَادِي، وَعَلَى آلِهِ وَأَصْحَابِهِ نُجُومِ  
الْإِهْتِدَاءِ وَالْإِقْتِدَاءِ (٧)، وَرُجُومِ هَجُومِ هَمُوجِ الْعِدَاءِ.

وبعد،

[فإنَّ العبدَ الحقيرَ، المعترفَ بالعجزِ والتقصيرِ، تَتَمَّى **الْثَمَنُ** بِنِ مَعْرُوفٍ، عاملهما  
بخفي لُطْفِهِ الْبَرِّ الرَّؤُوفِ، لَمَّا كَانَ (٨) مِمَّنْ طَوَى مِنْ (٩) زَمَنِ عُمُرِهِ فِي مَطَالَعَةِ الْعُلُومِ  
الرِّيَاضِيَّةِ وَالطَّبِيعِيَّةِ دَهْرًا طَوِيلًا، وَأَنْفَقَ مِنْ **رَبْعَانٍ** (١٠) شِبَابِهِ وَكَهُولَتِهِ عَلَى تَحْصِيلِهَا  
نَقْدًا جَزِيلًا، حَتَّى نَظَّمَ شَمْلَ شَوَارِدِهَا فِي سِلْكِ إِدْرَاكِه، وَشَمَلَ نَظْمَ فَرَائِدِهَا فِي مَدَارِكِ  
/ أَشْلَاكِه، مُضَافًا إِلَى **مَنْظَرِ أَفْلَيْدِسَ** (١١)، وَغَيْرِهِ (١٢) مِنَ الْكُتُبِ الْكَلَامِيَّةِ، وَالْحِكْمِ (١٣/ك) وَ  
الْمَشْرِقِيَّةِ، وَالْآلَاتِ الشُّعَاعِيَّةِ، وَالْمَرَاثِي الْإِحْرَاقِيَّةِ، / فَكَانَ مِنْ أَدَقِّ مَسَائِلِهَا وَأَعْلَاهَا، (م/٣٢)  
وَأَعَزُّهَا وَأَعْلَاهَا، الْبَحْثُ عَنْ كَيْفِيَّةِ الْإِبْصَارِ، وَانْبِعَاطِ الْأَشِعَّةِ مِنَ الْأَضْوَاءِ / (ج/٢٠)  
وَالْأَنْوَارِ.

وَكُنْتُ فِي مَعَارِكِ تِلْكَ الْمُبَاحِثِ الْعَوِيصَةِ أَقَاسِي مَا تَشِيبُ بِهِ النَّوَاصِي، مِنْ  
اصْطِدَامِ أَوْلَتْكَ الْقُرُومِ (١٤) عَلَى فَتْحِ تِلْكَ الْمَعَاقِلِ وَالصِّيَاصِي، وَأَخَذَ هَاتِيكَ (١٥)  
الْعَوَاصِمِ النِّيعَةِ الْعَوَاصِي.  
وَبَيْنَمَا أَنَا بَيْنَهُمْ أَحُومُ بِيضَاعَةَ مُزْجَاةٍ، وَأَرُومُ أَنْ أَحُورَ مُطْلَبًا أَوْ أَفُورَ بِنَجَاةٍ، إِذْ  
وَقَفْتُ عَلَى عَسْكَرٍ عَظِيمٍ جَرَّارٍ (١٦)، وَعَرْمَرَمٍ خَمِيسٍ (١٧) مُؤَيَّدٍ بِكُلِّ فَارِسٍ مِفْغَوَارٍ (١٨)،  
يَقْدُمُهُ كَيْبِيَّةٌ (١٩) الْكِتَابِيَّةُ (٢٠) الْخَافِلِ، مُزَيَّنٍ صُدُورِ الْحَافِلِ، الْمُسَمَّى **بِاتِّفَاحِ الْمَنَظَرِ** / (د/١)

- (١) تَرَقَّقَ الْمَاءُ وَغَيْرُهُ: تَحَرَّكَ وَاضْطَرَبَ أَوْ جَرَى جَرِيًّا سَهْلًا وَتَسَلَّلَ. (٢) الرُّقَارِقُ مِنَ السُّيُوفِ: الْبَرَّاقُ.  
(٣) الْبَوَاتِرُ مِنَ السُّيُوفِ: الْقَاطِعُ، ج: بَوَاتِرٌ. (٤) تَرَقَّقَ الْمَاءُ: كَثُرَ. (٥) زَوَّتَقَ السِّيفُ: مَالَهُ وَصْفَاوَهُ وَحَسَنَهُ.  
(٦) فِي م: «شَرِيعَةٌ». (٧) فِي م: «الْإِقْتِدَاءُ وَالْإِهْتِدَاءُ». (٨) فِي د: «فَلَانِي لَمَّا كُنْتُ». (٩) فِي د: «فِي». (١٠)  
(١٠) زَيْعَانُ كُلِّ شَيْءٍ: أَوَّلُهُ وَأَفْضَلُهُ، وَيُقَالُ: رَيْعَانُ الشَّبَابِ.  
(١١) (ت نحو ٢٧٠ ق. م)، وَيَضْبُطُ بِضَمِّ الْهَمْزَةِ وَكسْرِ الدَّالِ، وَيَالْعَكْسَ، لَفْظٌ يُونَانِي مُرَكَّبٌ مِنْ: إِفْلَيْ بِمَعْنَى: الْمِفْتَاحُ،  
وَدَس بِمَعْنَى: الْمَقْدَارُ، وَقِيلَ: الْهَنْدَسَةُ، أَيْ: مِفْتَاحُ الْهَنْدَسَةِ. وَضَبَطَهُ صَاحِبُ الْقَامُوسِ بِالضَّمِّ وَزِيَادَةً وَار: أَوْفَلَيْدِسَ،  
وَعَلَّطَ مَنْ حَذَفَ الْوَاوَ. وَهُوَ أَشْهُرُ عُلَمَاءِ الرِّيَاضِيَّاتِ فِي زَمَانِهِ. وَكُتَابُهُ الْمَنَظَرُ: يَبْحَثُ فِي الْمَنْظُورِ، وَهُوَ أَقْعَدُ الْكُتُبِ  
الْيُونَانِيَّةِ فِي عِلْمِ الْمَنَظَرِ، وَتُرْجِمَ إِلَى الْعَرَبِيَّةِ قَبْلَ سَنَةِ ٢٨٠ هـ، وَعَدَدُ أَشْكَالِهِ فِي النُّسخَةِ الْعَرَبِيَّةِ أَرْبَعَةٌ وَسِتُّونَ شَكْلًا.  
انظر: تَارِيخُ الْحِكْمَاءِ (٦٢، ٦٣)، كَشَفُ الظُّنُونِ (١٣٧/١)، (١٤٦٣/٢).  
(١٢) فِي م: «فَخْبِرَهُ». (١٣) الْقُرُومُ مِنَ الرِّجَالِ: السِّيدُ الْمُعْظَمُ، ج: قُرُومٌ. (١٤) فِي م: «هَاتِيكَ». (١٥)  
(١٥) عَسْكَرُ جَرَّارٍ، وَجَيْشٌ عَرْمَرَمٌ: كَثِيرٌ. (١٦) الْخَمِيسُ: الْجَيْشُ الْجَرَّارُ، سَمِيَ بِذَلِكَ لِأَنَّهُ خَمْسُ قُرُوفٍ: الْمَقْدَمَةُ  
وَالْقَلْبُ وَالْمِيمَةُ وَالْمِيسِرَةُ وَالْبَق. (١٧) الْمِفْغَوَارُ مِنَ الرِّجَالِ: الْمُقَاتِلُ الْكَثِيرُ الْغَارَاتِ عَلَى أَعْدَائِهِ. فِي م: «كَيْبَتِهِ». (١٨)  
(١٨) فِي م: «كَيْبَتِهِ». (١٩) فِي ل: م: «الْكِتَابُ».

للنوي **الأبصار والبصائر**<sup>(١)</sup>، ويقوده الأميران المعظمان، ويُعصده المليكُ الأعظمان، أعني: المولَين العالمين، المحققين المدققين، **أبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم البصري**<sup>(٢)</sup>، **والحسن بن علي بن الحسن الفارسي**<sup>(٣)</sup>، قدس الله تعالى رُوحهما، وجعل من الرجيق المختوم غبوقهما وصبوَحهما.

فقرتُ بمُعاضدة أفكارهما الأنيقة بنَظرٍ مُؤزَّر، وحُزْتُ مع جُنودِ أنظارهما الرَّجيحة<sup>(٤)</sup> بنَجح<sup>(٥)</sup> مُقرِّر، وَوَصَلْتُ بمَعونةِ اللهِ تعالى وإمدادِهما إلى ما يُثْلِجُ الفؤادَ، وَيَنْقَعُ<sup>(٦)</sup> غُلَّةُ<sup>(٧)</sup> كَيْدِ كُلِّ ثَوْنٍ<sup>(٨)</sup> إلى تلك العينِ صَاد.

لكنني وَجَدْتُهُ مع جلالَةِ فَخْرِهِ، وضياءِ فَخْرِهِ، طَالَ بطَوِيلِ مالِكِيهِ فَخَوَى جَرِيدَةُ قَصَرَتْ عن مُنازِلَتِها فُرسَانُ الزَّمانِ، وَحَارَ خَرِيدَةُ تَقَلُّصَتْ عن مُدَاعِيَتِها أَيْدِي أَخْدَانِ إِخْوَانِ الْأَوَانِ، ربما اسْتَطَرَدَ إلى كِمالاتٍ لَا يُحِلُّ بالمَقْصودِ تَرْكُ جُلُهَا، وَيَحْصُلُ الْمَلَلُ لبَاغِيِ مطالعةِ الكتابِ بالإكبابِ على حَلِّها، وربما لَمْ يَثْبُتْ بَعْضُ مُهِمَّاتِ الْمَقاصِدِ، وَلَمْ يَحْقُلْ بِتَقْيِيدِ تلكِ الْأَوَايدِ<sup>(٩)</sup> وَالشَّوَارِدِ<sup>(١٠)</sup>.

فَرَغْتُ في إنْشاءِ تاليفٍ مُختَصَرٍ العِبارَةِ، وأَصَحِّ الإِشارةِ، لَا يَقُوتهُ<sup>(١١)</sup> من تلكِ الْمَقاصِدِ قُضيةٌ مُهِمَّةٌ إِلَّا أَحْصاها، وَلَا يُعَادِرُ من تلكِ الْأَوَايدِ صَغِيرَةٌ وَلَا كَبِيرَةٌ<sup>(١٢)</sup> إِلَّا اسْتَقْصاها.

وما زِلْتُ في تَنْقِيحِهِ وَتَهْذِيبِهِ<sup>(١٣)</sup>، وإِصلاحِهِ وَتَشْذِيبِهِ، إلى أَنْ بَرَزَ بَدْرًا في أَفْقٍ [م/٣٢ ط] كِمالِهِ، / وتَأَلَّقَ نورًا في مَطالِعِ جِمالِهِ، فَلَقَبْتُهُ بِ**نُورِ حَقِيقَةِ الْأَبْصارِ وَنُورِ حَقِيقَةِ الْأَنْظَارِ**<sup>(١٤)</sup>.

(١) اختصارٌ لكتاب «المنظر» لابن الهيثم وبيانٌ لمشكلته وتنظيمه وإصلاحه ونقده، بعد أن استجاز شيخه الشيرازي لهذا العمل فأمره به، وقد أضاف إليه الفارسي بعد مقالاته السبعة: خاتمة في مباحث الانعطاف، وذيلًا في أسباب القوس والمالة في سبعة فصول، ولواحق في الإظلال وصورة الكسوف والضوء. انظر: تنقيح المناظر (١/٤٦-٥١).

(٢) (ت نحو ٤٣٠ هـ) من علماء العرب الكبار في العلوم التجريبية، وخاصة الرياضيات، وله تصانيف كثيرة في جميع أغراض العلوم، وأشهر ما قام به هو جهوده في علم البصريات من خلال كتابه «المنظر» الذي يُعدُّ ذروة ما وصل إليه العلم العربي، وظلَّ مرجعًا بعد ذلك عدة قرون. انظر: تاريخ الحكماء ص (١٦٥)، عيون الأنباء ص (٥٥٠).

(٣) (ت ٧١٨ هـ) من علماء الرياضيات والبصريات، وله مؤلفات عديدة فيها، وأهم ما قام به هو مواصلة تطوير علم البصريات من خلال كتابه «تنقيح المناظر»، ونجاحه في تفسير قوس قُزَح، وغير ذلك. انظر: موسوعة تاريخ العلوم العربية (٢/٨٥٤-٨٥٦)، أساس القواعد في أصول الفوائد ص (٩-٢١) ط. معهد المخطوطات العربية ١٩٩٤ م.

(٤) في ل، م: «الرشيقة». (٥) نُجِح، نُجَح: الظفر وإدراك الغاية. (٦) يروي. (٧) شدة العطش وحرارته.

(٨) الحوت. (٩) أوابد الكلام: غرائب وعجائب. (١٠) شوارد اللغة: غرائبها ونوادرها. (١١) في م: «لا يفوة». وفي الحاشية: «لا يفوت». (١٢) في م زيادة: «مهمة». ومضروب عليها في ل. (١٣) في م: «وتهذيب».

(١٤) في ل، م: «نُور حَقِيقَةِ الْأَبْصارِ، وَنُور حَقِيقَةِ الْأَنْظَارِ».

وجعلته هدية من (١) أفدى الثمر إلى مَجَر، أو صَحَائِفَ (٢) اللُّغَةِ الْعَرَبِيَّةِ إِلَى مُضَر، [إلى السُّدَّةِ الشَّرِيفَةِ السُّلْطَانِيَّةِ، والسُّدَّةِ الثَّيْنَةِ الْحَقَائِقِيَّةِ (٣)، مَقَامِ حَضْرَةِ الْبَادِشَاهِ الْأَعْظَمِ، بِرُ اللَّهِ سُبْحَانَهُ وَتَعَالَى فِي بَنِي آدَمَ، صَاحِبِ السَّعْدِ الْأَكْبَرِ فِي طَالِعِ الْقُرْآنِ (٤)، وَصَاحِبِ ذُبُونِ الْمَجْدِ الْأَخِيرِ عَلَى قِمَّةِ قَبَّةِ أَفْلَاكِ كَيَّوَانِ (٥)، مُطَرِّحِ أَسْبَغَةِ أَنْظَارِ الْعَيْنَايَاتِ الرَّبَّانِيَّةِ، وَمُجْمِعِ أَسْرَارِ مَدَارِ التَّجَلِّيَّاتِ الصَّعْدَانِيَّةِ، الْمَلِكِ الْعَادِلِ، وَاهْتِمَامِ الْبَاسِلِ، وَالْإِنْسَانِ الْكَامِلِ، وَالْبَحْرِ الْمَحِيطِ الشَّامِلِ، سُلْطَانِ الْبَرِّينِ وَالْبَحْرَيْنِ، وَخَاقَانِ جَزِيرَةِ الْعَرَبِ وَالرُّومِ وَالْعِرَاقَيْنِ، وَخَادِمِ احْتِرَامَيْنِ الْمُعْظَمَيْنِ الشَّرِيفَيْنِ، مَالِكِ أَوَاسِطِ الْأَقَالِيمِ السَّبْعَةِ فِي الطُّولِ وَالْعَرْضِ، وَالْقَائِمِ بِشَعَائِرِ الشَّرِيعَةِ الشَّرِيفَةِ بِسُنَنِ السُّنَّةِ وَالْوَاجِبِ وَالْفَرَضِ، ظِلُّ اللَّهِ فِي الْعَالَمِينَ، وَسَيِّفِهِ الْمُضَلَّتِ عَلَى رِقَابِ الْكَفَرَةِ وَالْمُنْجِدِينَ، سَلِيلِ الْمُلُوكِ وَالسَّلَاطِينِ، وَخَلِيفَةِ رَسُولِ رَبِّ الْعَالَمِينَ، السُّلْطَانِ ابْنِ السُّلْطَانِ ابْنِ السُّلْطَانِ، السُّلْطَانِ مُرَادِ خَانَ، ابْنِ السُّلْطَانِ سَلِيمِ خَانَ، ابْنِ السُّلْطَانِ سَلِيمَانَ خَانَ، ابْنِ مُنْتَهَانَ (٦)، مَدَّ اللَّهُ تَعَالَى لَوَاءَ عَدَالَتِهِ فِي الْمَشْرِقَيْنِ وَالْمَغْرِبَيْنِ، وَمَهَّدَ لِعَزَمَاتِ سُلْطَتِهِ مَا بَيْنَ الْخَافِقَيْنِ (٧)، وَوَهَبَ لَهُ مِنَ الْأَزْمَانِ مُدَّةً يَقْصُرُ عَنْ تَطَاوُفِهَا الْمَلَوَانِ (٨)، آمِينَ (٩)]

(١) في ل، م: «وأهديته وإن كنت في ذلك كمن». بدلاً من: «وجعلته هدية من». (٢) في ل، م: «أو أسدى معروف معروف». (٣) الخاقان: لقب لكل ملك من ملوك التتر. (٤) طالع القرآن: طالع سنة ينفق فيها قرآن بين رُحْلٍ وَشَفَرِي. (٥) كَيَّوَان: نجم يقال له: رُحْل. (٦) (٩٥٣ - ١٠٠٣ هـ) ولي الخلافة سنة ٩٨٢ هـ، وكان قَيْصًا، لَيْبِيًّا، حَطَّاطًا، شَاعِرًا، يميل إلى التصوف، ويحضر التركية والعربية والفارسية، واهتم بالعلوم والأدب والشعر، واشتهر بالتقوى وعفته للعلماء، ووصفت الدولة في عهده إلى ذروة قوتها وحنودها، وظهرت آثار الانحطاط في آخر عهده. انظر: أخبار الدول (٧٣/٣ - ٧٩)، تاريخ الدولة العلية العثمانية ص (٢٥٩).

(٧) أفق المشرق وأفق المغرب: لأن الليل والنهار يتحققان فيها. (٨) المَلَوَانِ: الليل والنهار. (٩) في ل، م: «إلى حضرة ملك العلماء الأعلام، الذي أقبلت خَرَائِدُ الْحَقَائِقِ إِلَيْهِ حَاسِرَةً النَّثَامِ، وَأَضَاءَتِ بَعْرَةُ غُرَّتِهِ نَوَاصِي اللَّيَالِي وَالْأَيَّامِ، وَتَلَالَتِ بِسَنَاءِ دَوْلَتِهِ الْعَادِلَةِ مِلَّةُ الْإِسْلَامِ، [ل/٢ ظ] طَوْدُ الْجِلْمِ وَالْوَقَارِ، وَطُورُ الْعِلْمِ وَالْمَجْدِ وَالْفَخَارِ، وَسَلِيلُ الْعِظَمَاءِ الْمُتَّقِينَ الْأَبْرَارِ، قُطْبُ الْمِلَّةِ وَأَسَاسُهَا، وَشَمْسُ سَمَاءِ الدَّوْلَةِ وَنَبْرَاسُهَا، مَكْمُلُ عُلُومِ الْأَوَّامِ وَالْأَوَائِلِ، عَلَّامَةُ الْعِلْمَاءِ، وَالْبَحْرُ الَّذِي لَا يَنْتَهِي وَلِكُلِّ بَحْرٍ سَاحِلٌ، إِنْ ذَكَرْتَ الْمُؤَلَوِيَّةَ الْعُظْمَى فَالْهُدَايَةُ وَالنَّهَايَةُ، أَوْ الرُّقْبَى إِلَى قُتْرِ (١٠) قِيَابِ الْمَعَالِي فَمِعْرَاجِ الدَّارِيَّةِ، أَوْ سَعَةِ الْمَدَدِ فَالْبَحَارِ الزَّائِرَةِ، أَوْ مَحَاسِنِ الْأَخْلَاقِ فَالْجُودِ الزَّاهِرَةِ، أَوْ مَضَالِغِ أَذَاقِ السَّعَادَةِ فَمَشَارِقِ الْأَنْوَارِ، أَوْ بَوَارِقِ أَنْوَاءِ السِّيَادَةِ فَمَصَابِيحِ الْأَخْيَارِ، أَوْ رِيَاضِ حُدُنِ الْإِقْبَالِ وَالْجَمَانِ فَرَبِيعِ الْأَبْرَارِ، الْكَرِيمِ ابْنِ الْكَرِيمِ ابْنِ الْكَرِيمِ، وَلِي نَعْمَتِي وَأَسْتَاذِي مُلَّا جَنْبِي أُنَدِي عَدِ الْكَرِيمِ (١١)، قَاضِي فِضَاةِ الْأَنَامِ، وَشَيْخَ مَشَايِخِ الْإِسْلَامِ، بِمَصْرِ الْمَحْرُوسَةِ بَعْدَ دَمَشْقِ الشَّامِ، -

وطَوَّبْتُ<sup>(١)</sup> هذا الكتابَ بعناية الملكِ الواحدِ، على صَدْرِ<sup>(٢)</sup> وثلاثة مَرَايِدِ<sup>(٣)</sup> / [د/٢٦ ط]  
 المَرَصَدُ الأوَّلُ: في تحقيقِ رُؤْيَ ما يُقَابِلُ البَصَرَ على سَمْعِ<sup>(٤)</sup> مستقيم.  
 الثَّانِي: في رُؤْيَ الانعكاسِ.  
 الثَّالِثُ: في رُؤْيَ الانعطافِ.



اللهم نج المستضعفين من المؤمنين في  
 كل مكان، اللهم الطف بأمة نبيك  
 محمد ﷺ وارحمها وفرج كربها

= زَيْنُ الله تعالى نظام إيوان ديوان الدولة العثمانية يُبْنِي ناصيته، وجَمَلُ عنوان صنوان الملة المحمدية  
 ببهاء صيصيته، ومدُّ له من الإقبال غاية يتطامن دونها الفَرْقَدَانِ<sup>(٥٥٥)</sup>، وجعل وراثة النبوة فيه وفي  
 عقبه إلى انتهاء الدوران، آمين. وفي م باختلاف: «الحقائق حاسرة»، «وشيخ ومشايخ»، «وجعل  
 عنوان».

(٥٥) قَنَ كل شيء: أعلاه، ج: قَنَن.

(٥٥٥) عبد الكريم بن محمد بن محمد بن قاضي زاده الرومي، كان عفيفاً، ديناً، مجللاً للعلماء، ومحباً للصالحين، تلقى  
 العلم عن كثير من الشيوخ والعلماء، ودُرس بمدارس متعددة، وتولَّى قضاء مصر (٩٥٧-٩٥٩ هـ)، ثم قضاء  
 دمشق (٩٨٠-٩٨١ هـ)، ثم قضاء مصر مرة ثانية (٩٨٤ هـ). انظر: الروضة المأنوسة ص (١٦٦، ١٧٢)، قضاء  
 مصر في القرن العاشر ص (١٩٤، ١٩٥).

(٥٥٥) النجم القضبي ونجم آخر يُقَرِّبه مماثل له أصغر منه.

(١) طَوَّى الشيء: ضم بعضه على بعض، أو لفَّ بعضه فوق بعض.

(٢) مُقَدِّم كل شيء، يقال: صدر الكتاب، وصدر النهار، وصدر الأمر.

(٣) المرصد: الموضع الذي تعبَّن فيه حركات الكواكب ج: مراصد.

(٤) السمَت: الطريق الواضح، والانجاء.

## الصَّنَرُ

قد اتَّفَقَ أصحابُ الأفكارِ الصَّحِيحَةِ، وأربابُ الأنظارِ الرَّجِيحَةِ والقياساتِ الصَّريجة، أَنَّ الرَّائِي يُدْرِكُ / المرئيَّ بتوسطِ مخروطٍ شُعَاعِيٍّ مُضِيٍّ واقعٍ بينَ البَصَرِ (م/٣٣) والبَصَرِ.

ثم اختلفوا في جِهَتَيْ مَضَدَرِهِ وَمَوْرِدِهِ:

فذهب / **أرسطوطاليس** <sup>(١)</sup> والطبيعِيُّونَ بأنَّهم إلى أَنَّ الإبصارَ إِنَّمَا يكونُ بصورةً (ك/٥) [و] تَرِدُ مع الأضواءِ من المرئيِّ إلى الرَّائِي، وتواطأت آراؤهم على هذا الأصلِ واتَّفَقَتْ، واطَّردت تعليلاتهم فيه واتَّسَقَتْ.

وذهب / **أفلاطون** <sup>(٢)</sup> والتعليميُّون قاطبةً إلى أَنَّهُ يكونُ بشعاعٍ يخرجُ من البَصَرِ إلى أن يُلَاقِيَ البَصَرَ مخروطاً ممتدّاً على سُموْتٍ <sup>(٣)</sup> خطوطٍ مستقيمة، أطرافُها مُتَجَمِّعةٌ عند البَصَرِ، وقاعدته عند المرئيِّ، فيُدْرِكُه بتلك الملاقاة.

ثم اختلفوا في ذلك:

فقال بعضهم: هذا المخروطُ مُرَكَّبٌ بالفعلٍ من خطوطٍ مستقيمةٍ، هي أجسامٌ دِقَاقٌ، أطرافُها مجتمعةٌ عند مركزِ البَصَرِ، وما وافقَ أطرافَ هذه الخطوطِ من سطحِ المرئيِّ كان مُدْرَكًا، / وما وَقَعَ فيها بين تلك الخطوطِ تعدُّرٌ إدراكيٌّ أو تعسَّرُ. [و/٣]

وقالت طائفةٌ: هو جسمٌ مُضَمَّتٌ مُلْتَمِّمٌ. واختلف هؤلاء في تصويره:

فزعمت زُمرَةٌ منهم: أَنَّهُ يخرجُ من البَصَرِ خطٌّ واحدٌ جسمانيٌّ مستقيمٌ إلى أن يَلْقَى المرئيَّ، فيتحرَّكُ على سطحه حركةً لا يُحَسُّ بسرعتها طُولاً وعَرْضاً، إلى أن تمتلئَ المسافةُ التي بين الرَّائِي والمرئيِّ بجسمٍ مُضَمَّتٍ مخروطٍ شعاعيٍّ، يكونُ به الإدراكُ. وراى جماعةٌ منهم: أَنَّ الرَّائِي إِذَا فَتَحَ أَجْفَانَهُ حَصَلَ المخروطُ دُفْعَةً.

(١) (ت نحو ٣٢٢ ق. م) معناه تام الفضيلة، فيلسوف الروم وعالمها وجهبذها ونحريرها وخطيبها وطبيبها، تعلَّم على أفلاطون، وله في جميع العلوم الفلسفية كتب كلية وجزئية، بطريق الإيضاح والترتيب، وكان كثير التلاميذ من الملوك وغيرهم، ولُقِّب بالمعلم الأول، وإليه تنسب الفلسفة المشائية. انظر: تاريخ الحكماء ص (٣٧-٥٣)، عيون الأنبياء ص (٨٦-١٠٥).

(٢) (ت نحو ٣٤٧ ق م) معناه العميم الواسع، فيلسوف يوناني طبيب عالم بالهندسة وطبائع الأعداد، تعلَّم على سقراط وأصبح فيثاغورث، وكان يرمز حكمته، وهو ممن وضع لأهل زمانه سناً وحدوداً، وكان له تلاميذ كثيرة، وصنَّف كتباً كثيرة، وإليه تنسب الفلسفة المثالية. انظر: تاريخ الحكماء ص (١٧-٣٧)، عيون الأنبياء ص (٧٩-٨٦).

(٣) في م. «سموط».



وجعلته فِرْقَةً مِنْهُمْ: قُوَّةٌ نُورِيَّةٌ تَنْبَعُثُ مِنَ الْحَدَقَةِ، بِهَا يَكُونُ الْإِحْسَاسُ.  
وظَنَنْتُ عِصَابَةً<sup>(١)</sup> مِنْهُمْ: أَنَّ الْهَوَاءَ الْمَتَوَسِّطَ بَيْنَ الْبَصَرِ وَالْمُبْصَرِ يَصِيرُ فِي زَمَانٍ غَيْرِ  
مَحْسُوسٍ مَخْرُوطًا شُعَاعِيًّا، بِهِ الْإِدْرَاكُ.

وقال العلامة أبو نصر الفارابي<sup>(٢)</sup> في رسالة «الجمع بين رأيي أرسطو وأفلاطون»<sup>(٣)</sup>: إِنَّ غَرَضَ كُلِّ مِنْهُمَا التَّنْبِيهُ عَلَى هَذِهِ الْحَالَةِ الْإِدْرَاكِيَّةِ وَضَبْطِهَا بِضَرْبٍ  
مِنَ التَّنْشِيهِ، لَا حَقِيقَةَ خُرُوجِ الشُّعَاعِ، وَلَا حَقِيقَةَ الْإِنْطِبَاعِ، وَإِنَّمَا اضْطُرًّا إِلَى إِطْلَاقِ  
اللَّفْظَيْنِ لِضَيْقِ الْعِبَارَةِ<sup>(٤)</sup>.

واختار الشيخ شهاب الدين الشهروردي<sup>(٥)</sup> صاحب «المباكل»<sup>(٦)</sup> أَنَّ الْإِبْصَارَ  
إِضَافَةٌ إِشْرَاقِيَّةٌ بَيْنَ النَّفْسِ وَالْمُبْصَرِ، مَشْرُوطَةٌ بِالْمُقَابَلَةِ وَارْتِفَاعِ الْمَوَانِعِ<sup>(٧)</sup>.  
وَلَمَّا كَانَ كُلُّ مَذْهَبَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ لَا يَخْلُو حَالُهُمَا مِنْ أَنْ يَكُونَا:

صَادِقَيْنِ فِي الْحَقِيقَةِ، وَالْخِلَافُ / الظَّاهِرُ بَيْنَهُمَا لَفْظِيًّا، أَوْ اعْتِبَارِيًّا؛ لِقُصُورِ إِحَاطَةِ [م/٣٣ ط]  
التَّعْبِيرِ / فِي أَحَدِهِمَا أَوْ فِي كِلَيْهِمَا.

أَوْ غَيْرَ صَادِقَيْنِ، وَالْحَقُّ خِلَافُهُمَا.

أَوْ الصَّادِقُ أَحَدُهُمَا.

وَكَانَ مَذْهَبُ الْعُلَمَاءِ الطَّبِيعِيِّينَ مُخَالَفًا لِمَذْهَبِ التَّعْلِيمِيِّينَ، بَلْ مَنَاقِضًا، وَجَبَّ عَلَى  
طَالِبِ التَّحْقِيقِ، وَالرَّاعِبِ فِي التَّوْفِيقِ، إِنْعَامُ النَّظَرِ، وَإِمْعَانُ إِجَالَةِ الْفِكْرِ، فِي صَرْفِ

(١) الْعِصَابَةُ: الْجَمَاعَةُ مِنَ النَّاسِ.

(٢) (ت ٣٣٩ هـ) مَتَّقٌ لِلْعُلُومِ الْفَلَسَفِيَّةِ، بَارِعٌ فِي الْعُلُومِ الرِّيَاضِيَّةِ، مَن أَعْرَفَ النَّاسَ بِفَلَسَفَةِ أَفْلَاطُونٍ وَأَرِسْطُو، وَقَدْ  
عُرِفَ بِالْمُعَلِّمِ الثَّانِي؛ لِشَرْحِهِ مَوْثِقَاتِ أَرِسْطُو (المعلم الأول)، وَلَهُ مَصْنُوعَاتٌ كَثِيرَةٌ فِي الْمُنْطَقِ وَالْفَلَسَفَةِ. انْظُرْ: تَارِيخُ  
الْحِكْمَاءِ ص (٢٧٧)، عِيُونَ الْأَنْبَاءِ ص (٦٠٣).

(٣) أَلْفَهُ الْفَارَابِيُّ لَمَّا رَأَى أَكْثَرَ أَهْلِ زَمَانِهِ ادَّعَوْا أَنْ بَيْنَ أَفْلَاطُونٍ وَأَرِسْطُو خِلَافًا فِي كَثِيرٍ مِنَ الْأُمُورِ الْمَدْنِيَّةِ وَالْخَلْقِيَّةِ  
وَالْمُنْطَقِيَّةِ، فَأَرَادَ أَنْ يَجْمَعَ بَيْنَ رَأْيَيْهِمَا وَالْإِبَانَةَ عَمَّا يَدُلُّ عَلَيْهِ فَحَرَى قَوْلَيْهِمَا؛ لِيُظْهِرَ الْإِتْفَاقَ بَيْنَ مَا كَانَا يَعْتَقِدَانِهِ،  
فَأُورِدَ فِيهِ أَرْبَعُ عَشْرَةِ قَضِيَّةٍ مِمَّا اخْتَلَفَا فِيهَا، وَبَيَّنَّ الْأَقْوَالَ فِيهَا وَجَمَعَ بَيْنَهُمَا

(٤) الْجَمْعُ بَيْنَ رَأْيَيْ الْحَكِيمَيْنِ أَفْلَاطُونٍ وَأَرِسْطُو طَالِسِ، بِرِسَائِلِ الْفَارَابِيِّ ص (٦٩) ط. مَكْتَبَةُ الْأَسْرَةِ ٢٠٠٧ م.

(٥) (ت ٥٨٧ هـ) جَامِعٌ لِلْفَنُونِ الْفَلَسَفِيَّةِ، بَارِعٌ فِي الْأَصُولِ الْفَقْهِيَّةِ، مَفْرُطُ الذِّكَاةِ، فَصِيحُ الْعِبَارَةِ، كَانَ يَعْرِفُ السِّيَمَاءَ،  
وَكَانَ عِلْمُهُ أَكْثَرَ مِنْ عَقْلِهِ، مَوْسِسُ الْمَذْهَبِ الْإِشْرَاقِيِّ الْفَلَسَفِيِّ، وَقُتِلَ لِإِثْمَامِهِ بِالزُّنْدَقَةِ، وَلَهُ تَصَانِيفٌ. انْظُرْ: عِيُونَ  
الْأَنْبَاءِ ص (٦٤١)، وَفَيَاتُ الْأَعْيَانِ (٦/٢٦٨).

(٦) أَوْ هِيَ الْهَيْكَلُ النَّوْرِيَّةُ، وَهُوَ يَتَأَلَّفُ مِنْ سَبْعَةِ هَيْكَلَاتٍ، وَالْإِشَارَةُ إِلَى الْهَيْكَلِ هُنَا يَقْصَدُ بِهِ الْهَيْكَلُ الَّتِي كَانَ يَتَعَبَّدُ فِيهَا  
الصَّابِئَةُ، وَتُظْهِرُ فِي الْكِتَابِ التَّرْعَةَ الْإِشْرَاقِيَّةَ ظَهْرًا وَاضِحًا. انْظُرْ: أَصُولُ الْفَلَسَفَةِ الْإِشْرَاقِيَّةِ عِنْدَ شَهَابِ الدِّينِ  
السَّهْرُورِيِّ، مُحَمَّدُ عَلِي أَبُو رِيَّانٍ ص (١٠٨، ١٠٩) ط. مَكْتَبَةُ الْأَنْجَلُو الْمَصْرِيَّةِ ١٩٥٩ م.

(٧) حِكْمَةُ الْإِشْرَاقِ، بِمَجْمُوعَةِ مَصْنُوعَاتِ شَيْخِ إِشْرَاقٍ ص (١٥٠) ط. بَرْوِيشْكَاةِ عُلُومِ إِنْسَانِيٍّ وَمُطَالَعَاتِ فَرْهَنْجِي،  
تِهْرَانِ، ١٣٧٣ هـ.



بَصَرٍ<sup>(١)</sup> البَصِيرَةُ إِلَى التَّحْدِيقِ فِي تَحْقِيقِ الْمَرَامِ، وَتَسْدِيدِ سَاعِدِ الْعَزْمِ فِي تَقْوِيْقِ هَاتِيكَ السَّهَامِ؛ فَإِنَّ الشُّبُهَاتِ مُتَوَاتِرَةُ الْوُرُودِ، وَالْغَايَاتِ / مُتَمَنِّعَةٌ<sup>(٢)</sup> بِالشُّرُودِ، وَبُدُورًا [د/٣/١٢] الْحَقَائِقِ مُتَحَجِّبَةٌ فِي سَرَارِهَا عَنِ السَّرَائِرِ، مُضْمَرَةٌ<sup>(٣)</sup> فِي ضَمَائِرِ الضَّمَائِرِ، وَجَوَاسِيَسِ الْحَوَاسِّ فِي حَوَاشِي غَوَاشِي الطَّبِيعَةِ مُسْتَفْرَقَةٌ، وَفِي ظُلُمَاتِ تَخَالِيطِ الْأَغَالِيطِ مُسْتَرْقَقَةٌ. وَيَابُ الْعِزَّةِ، عَنِ عَدَمِ الْاِقْتِدَارِ، عَلَى الْوَصُولِ إِلَى الْحَقَائِقِ مُفْتَوِّحٌ، وَطَرِيقُ الْاِسْتِخْبَارِ، بِبَرِيدِ الْأَنْظَارِ، عَافِ الْأَثَرِ، مُنْعَدِمُ الْوُضُوحِ.

مُضَافًا إِلَى افْتِرَاقِ طَرِيقِ النَّظَرِ فِي ذَلِكَ إِلَى مَقْصِدَيْنِ، / وَانْشِقَاقِ عَصَا الْفِكْرِ فِيهِ [د/٣/١٣] إِلَى شَقِيقَيْنِ، أَعْنِي: عِلْمِي الطَّبِيعَةِ وَالتَّعْلِيمِ، اللَّذَيْنِ لَا يَتَسَرَّرُ جَمْعُهُمَا إِلَّا لَدِي نَظَرٍ<sup>(٤)</sup> قَوِيمٍ.

**فَطَرِيقُ الْوَصُولِ إِلَى مَعْرِفَةِ مَا هُنَاكَ إِنَّمَا يُمْكِنُ بِتَحْرِيرِ أَمْرِ تِلْكَ الْمَوَادِّ** وَالْمَقْدَمَاتِ وَتَنْقِيحِهَا، وَاسْتِنَافِ النَّظَرِ فِي الْمُبَادِئِ وَالْغَايَاتِ وَتَوْضِيحِهَا، وَالتَّقَاطُ حَبَّاتِ الْمَعَانِي بِأَنَامِلِ الْاِسْتِقْرَاءِ التَّامِّ، وَالْإِقْدَامِ عَلَى التَّحْفُظِ عَنِ الزَّيْغِ وَالزَّلَلِ بِالْجِدِّ وَالْاِهْتِمَامِ، وَالْمَصَابِرَةِ عَلَى النَّقْدِ وَالتَّمْيِيزِ، وَالْمَسَافَرَةِ فِي مَهَامِّهِ مُعَادِنِ ذَلِكَ الْجَوْهَرِ<sup>(٥)</sup> الْعَزِيزِ، وَالْوُقُوفِ بِتِلْكَ الْبَيِّنَاتِ وَالْحُجَجِ، عَلَى قَدَمِ قَوِيمٍ غَيْرِ ذِي عَوَجٍ، بَيْنَ يَدَيْ قَاضِي الْعَقْلِ الصَّحِيحِ، وَحَاكِمِ النَّقْدِ الرَّجِيحِ.

ثُمَّ تَعْدِيلُ هَاتِيكَ الشُّهُودِ بِقَوِيمِ اِعْتِبَارَاتِ الْحَوَاسِّ، وَالْإِعْذَارُ فِيهَا إِلَى خُصُومِ خَيَالَاتِ الْوَسْوَاسِ، وَمُطَالَعَةُ مَنْقُولِ سَنَاءِ ذَلِكَ النَّبْرَاسِ، لَعَلَّنَا نَنْظُرُ بِثُبُوتِ الْمَطْلَبِ<sup>(٦)</sup> وَالْمَرَامِ، وَتَسْطِيرِ مُسْتَنَدِهِ فِي سِجْلِ الصَّحَّةِ بِالتَّمَامِ، وَمِنْ وَلِيِّ الْعَنَاءِ وَالتَّوْفِيقِ، نَسْتَمِدُّ الْهُدَايَةَ إِلَى سَوَاءِ الطَّرِيقِ. /

[د/٣/١٤]

(١) فِي م: «البصر».

(٢) فِي ك: «متمنعة».

(٣) فِي م: «مضمرة».

(٤) سَقَطَ مِنْ م.

(٥) فِي م: «الجواهر».

(٦) فِي د: «الطلب».

## / المرصد الأول

في تحقيق رؤية ما يقابل البصر على سَنَتٍ مستقيم  
وتُسمى <sup>(١)</sup> بـ «رؤية الاستقامة»، وذلك في سَنَةِ فُضُول:

## الفضل الأول

## في خواص الرؤية

وهي ثلاث عشرة <sup>(٢)</sup> خاصة:

- أ- إنَّما يُذَكِّرُ الرَّائِي المَرْنِيَّ بسائِرِ أوصافِهِ الدَّقِيقَةِ الَّتِي يُسَمِّيها أربابُ هذا الفن: «المعاني»، وبأجزائه الممكِنة الرُّؤْيِيَّة، إذا كان بينهما بُعْدٌ يَسِيرٌ كَثِيرٌ مَثَلًا. ويختلف هذا البُعْدُ بِحَسَبِ المعاني المطلوبِ إدراكها من المَرْنِيَّ، ولِنَسَمِّهَ وما قاربَهُ: «البُعْدُ المَعْتَدِلُ». فلا تَمَيِّزُ تلك المعاني بِجَمَلِيَّتِها إذا كان البُعْدُ بين الرَّائِي والمَرْنِيَّ أَكْثَرَ من ذلك، وكذلك يَغُشُّ تَمَيِّزُها متى كان البُعْدُ بينهما أَقَلَّ من البُعْدِ المَعْتَدِلِ، ولِنُسَمِّ كُلًّا من <sup>(٣)</sup> هَذَيْنِ البُعْدَيْنِ بـ «البُعْدِ المُشْرِفِ»، وَيُسَمَّى بـ «البُعْدِ المُتَفَاوِتِ» أيضًا.
- ب- إنَّما يَتَعَلَّقُ الإدراكُ بالأشياءِ المدركة <sup>(٤)</sup> بِحَاسَةِ البَصَرِ إذا كانت في مَقَابِلَتِهِ <sup>(٥)</sup> وعلى سُمُوتٍ خطوطٍ مستقيمة.

(١) اعتباره:

- بالتَّخَاذِ أنبوبة أنسطوانية، ليس طولها بأقصرَ من ذِرَاعٍ، وسَعَتُها لَيْسَتْ بأعظمَ من قَدْرِ تَحْجِيرِ العَيْنِ <sup>(٦)</sup>، وتكون في غاية الاستقامة مُقَعَّرًا.
- وعند الاعتبارِ، نَخْطُ في سطحِ حائِطٍ يقابلُنا / دوائرَ متوازية، قُطْرُ أصغَرِها قَدْرُ [د/٤] قُطْرِ قاعدةِ فضاءِ الأنسطوانة.
- ثم تَبْعُدُ عن الحائطِ مسافةً لا يَشْتَبُه إدراكُ الدَّوائِرِ منها، / ونُطَبِّقُ <sup>(٧)</sup> فَمَ [د/٣ط] الأنسطوانةَ على تَحْجِيرِ العَيْنِ، ونُحاذِي <sup>(٨)</sup> بِفَمِها الآخرِ الدَّوائِرَ إلى أن نَرى منها دائرةً

(١) في د. «ويسمى»

(٢) في ل، م: «ثلاثة عشر». ويبدو أنها مصححة في ك

(٣) سقط من م

(٤) سقط من د

(٥) في م: «مقابلة»

(٦) ما أحاط بها

(٧) في م «ونطبق»

(٨) في م. «ونحاذي»

بجملتها، فتأمر من يُطبق صفيحة على فَمِ الأسطوانة شيئاً فشيئاً، فنرى الدائرة المرئية قد استتر منها شيء فشيء بتلك النسبة.

ثم نمدّ قطعتين من الشريط الدقيق على فَمِ الأسطوانة الذي في جهة الحائط متقاطعتين على المركز كقطرين، ولتقاطعا على قوائم، ونخط في الدائرة المرئية بجملتها في الحائط قطرين يشابه وضعها فيها وضع الشريطين من فَمِ الأسطوانة، ونعيد نظراً الاعتبار.

ولا نزال نحرك الأسطوانة إلى أن يقع انطباق القطرين من الأنبوبة على مشبيهما من الدائرة، فنشاهد انطباق قطري / الشريطين على قطري الدائرة بجملتها، والمحيط (ك/ط) على المحيط، والتقاطع / على التقاطع، وإن ترخّز أحد الأوضاع ترخّز الباقي (م/ط) بنسبتها.

ومع هذا كله، فلا ترى بهذا الوضع من فضاء الأسطوانة شيئاً مما خرج عن الدائرة المرئية، ولن<sup>(١)</sup> يكون الأمر كذلك إلا إذا كان الإبصار على سُموث خطوط مستقيمة.

ولا يخفى أن انطباق مقدار فَمِ الأسطوانة على دائرة أعظم مقداراً منها ليس بقادح في استقامة الأشعة الواردة إلى البصر على صورة المخروط<sup>(٢)</sup>.

ج- المضيئات الذاتية، وما أشرق عليه ضوءها فأضاء بالعرض ولو كان ضوءها ضعيفاً، فإن البصر يدركها، ولا يدرك المظلم الصّرف.

د- كل ما كان له مقدار كان مدركاً بالبصر، إلا ما صغر جداً وعُلم وجوده بالدليل الصّحيح؛ كإنسان عين البعوضة.

### ثنية:

إدراك الأشياء الصغيرة من بُعد واحد معتدل لأبصار مختلفة، يختلف باختلاف قوى أبصار الرايين.

هـ- الكثيف وما غلظ من المشقات يرى، واللّطيف المطلق كالهواء الصّافي لا يرى، وكل ما كان ثمناً للبصر من مُشِف لا يرى؛ كالماء الصّافي للمنغمس فيه فإنه لا يراه.

(١) في د: «وإن».

(٢) في ل: «ضرب على»؛ على صورة المخروط.

قاعدة:

كُلُّ كَثِيفٍ فَلَهُ لَوْنٌ مَا.

و- إذا وَقَعَ في بُعْدٍ مُشْرِفٍ واحدٍ جسمانِ مرئيانِ مستويا الحجمِ قرْنِي أحدهما ولم يُرَ الآخر، فإنَّنا نجدُ المرئِيَّ منها إمَّا أَشَدَّ إِشْرَاقًا من الَّذِي لا يُرى لَوْنًا، أو أَقْوَى / [٢٤/ج]

إضاءةً ممَّا ليس كذلك.

ز- إذا كان جسمانِ متلونانِ بلونٍ واحدٍ، وَضَوْءُهُما واحدٌ، وهما في بُعْدٍ واحدٍ مُشْرِفٍ، وكان أحدهما أكبرَ من الآخر، فيجوز أن يكون الأكبرُ مرئيًا، والأصغرُ غيرَ مرئِيٍّ من ذلك البُعد.

ح- الجسم المرئِيُّ من بُعْدٍ معتدِلٍ بجميع أجزائه ومعانيه التي في سطحه المقابل<sup>(١)</sup> لِحِجَّةِ البصر؛ كالنَّقُوشِ والرُّشُومِ<sup>(٢)</sup> والغُضُونِ<sup>(٣)</sup> والنَّقْطِ، إذا تَبَاعَدَ قليلاً قليلاً اختفى من تلك المعاني أدقُّها وأصغرُّها وأكَمَدُها<sup>(٤)</sup> لَوْنًا، حَسْبَما قَرَّرناه في تفاوتِ الإدراكِ من الصِّفَاتِ، / ثم ما يليه في الوضوح والجلالِ لِعِظَمِ أو إِشْرَاقِ لَوْنِهِ. [٣٥/م] ويتصاغَرُ في إدراكِ البصرِ إلى أن يختفي / ذلك المعنى المرئِيُّ، وتختلط<sup>(٥)</sup> صورةُ [٧/ك] لونه بصورةِ لَوْنٍ ما هو أعظمُ وأوضحُ منه، وَثَمَّ وَثَمَّ، إلى النِّهايةِ التي تقتضي خفاءً بجملتهِ بالمرَّة.

ط- هذا الجسمُ المرئِيُّ بسائرِ معانيه وأجزائه من البُعدِ المعتدِلِ<sup>(٦)</sup> إذا تَقَارَبَ تعاظَمَ وتعاظَمَتِ أجزاؤه ومعانيه في إدراكِ البصرِ، مع اشتباه واختلاطٍ في إدراكه، إلى أن ينقطع إدراكه إذا اتَّصَلَ جِزْمُهُ بِسَطْحِ الحَدَقَةِ.

ي- صاحبُ الحَدَقَةِ السَّالِيةِ من العِلَّةِ يُدْرِكُ من المرئِيَّاتِ ما لا يدركه<sup>(٧)</sup> مُعْتَلٌّ العَيْنِ، وباختلافِ العِلَلِ تختلفُ صفاتُ الإدراكِ، وسيأتي تفصيلُهُ في أغلاطِ البصرِ.

يا- الجسمُ إذا تَحَرَّكَ / حركةً متقدِّرةً الزَّمانِ عند ذِي البصرِ وهو في مقابلته<sup>(٨)</sup> [٤/د]

(١) في د: «المقابلة».

(٢) في التفتيح: «الوشوم». والرشوم: الأثار

(٣) الغضن: كلُّ شَيْءٍ وَتَكَثَّرَ في ثوبٍ أو درعٍ أو جلدٍ أو أذنٍ أو غيرها، ج: غُضُون.

(٤) كَمَدَ لَوْنُهُ يَكْمُدُ كَمْدًا: تَغَيَّرَ وَذَهَبَ صَفَاؤُهُ فَهُوَ كَايِد.

(٥) في ل، د، م: «ويختلط». ويبدو أنها مصححة في ك

(٦) في م: «المعتد».

(٧) في د: «يدرك»

(٨) في م: «مقابلة»

فإنه يراه، وما اشتدَّت حركته في الإسراع ولم تتقدَّر عنده فإنه لا يراه، وإن علم وجوده بالدليل؛ كالبندقة<sup>(١)</sup> التي يعلم مرورها من مكان يمكن رؤيتها فيه لو كانت ساكنة أو متقدرة الحركة، إمّا بصوت مرورها أو بتحقيق الرامي وسمت توجه المرمي<sup>(٢)</sup> الممكن فيه الإدراك.

يب- الأشياء المذركة بحاسة البصر يكون بينها وبينه مسافة، تنخرط فيها الأشعة المتوسطة بينهما، فلا تكون تلك المسافة إلا على شكل المخروط.

## (٢) اعتباره:

أن نخط في سطح حائط دوائر متوازية متعاضمة على مركز واحد، ونعمل صفيحة مستوية السطح بقدر أصغر دائرة من تلك الدوائر. ثم نجعل مركز البصر من إحدى الحدقتين على العمود القائم على سطوح الدوائر من مركزها.

ونضع الصفيحة بين البصر والحائط، بحيث يكون العمود مازًا بمركزها وقائمًا على سطحها، فنراها تنشر بحسب قربها من البصر دائرة أعظم منها، وكلما قربت من البصر سارت دائرة أعظم من الأولى.

ويكون نسبة قطر المستورة إلى قطر السائرة كنسبة ما بين مركز البصر ومركز المستورة من العمود إلى ما بين مركز البصر ومركز سائرتها منه.

ولن<sup>(٣)</sup> تكون هذه النسبة كذلك إلا إذا كانت الخطوط المستقيمة الواصلة بين

محيطي الدائرتين مارة<sup>(٤)</sup> بنقطة واحدة، / أعني: مركز البصر. وهذه خصوصية (م/٣٥ ظ) الانخراط.

ولو كان المرئي شكلًا غير مستدير، وكان السائر له شبيهًا به، كان الأمر كذلك.

وكذلك إن مال السطحان أو أحدهما، إلا أن مشابة الشكلين تختلف في الثاني

فقط، ولا يخفى الاعتبار بقياس ما تقدم.

يج- من أصيب بأفة في دماغه، فإنه يرى الأشياء بخلاف ألوانها التي هي

موصوفة بها في نفس الأمر، وسيجيء الكلام عليه في الأغلاط.

(١) كرة في حجم البندقة يرمى بها في القتال والصيد.

(٢) في م: المرئي.

(٣) في ل، م: أوله. ويبدو أنها مصححة في ك.

(٤) في د: مارة.

## الفصل الثاني

في خواص الأضواء وكيفيتها<sup>(١)</sup> إشراقهاوذلك في ثمان عشرة<sup>(٢)</sup> خاصة:

أ- الضوء لا يكون طولاً بلا عرض كالخط، ولا طولاً وعرضاً بلا سُمْك<sup>(٣)</sup> كالسطح، فلا يكون نقطة؛ أي: عديم الطول والعرض، بالأولى؛ لأنه ليس بجوهر اتِّفَاقاً، بل هو عَرَضٌ، فلا بد له من / جَوْهَرٍ يُقَوِّمُهُ، ويكون سَارِيّاً في ذلك الجوهر [و/هـ] سَرِيانَ الرُّوحِ في الجسم، والحرارة في الشيء الحارّ.

وبناءً على ذلك: إننا إذا أطلقنا النقطة المضيئة الذاتية أو<sup>(٤)</sup> العَرَضِيَّةَ المرئيتين أو شعاعاً مرئياً، فإننا نريد نقطة محسوسة - وإن صَغُرَتْ - لا النقطة الهندسية. ونعني بالشعاع والضوء الممتدّ ما كان كشعرة دقيقة - وإن تناهت في الدقّة - حسّاً، لا الخطّ الهندسيّ / . وفي إقامة البراهين لا نعي إلا الخطّ والنقطة الهندسيّين، [ك/هـ/ظ] وهذا من أصول المناظر التي لا يجوز أن يُغفل عنها.

ب- كلّ مضيء ذاتيّ فإنّ ضوءه يُشْرِقُ على كلّ كَثِيفٍ قابله في آن واحد، وذلك أمرٌ مُشَاهَدٌ لا يُذَرِّكُ العقل ولا الحسّ خلافاً.

ج- الأضواء تُشْرِقُ على سُمُوتٍ مستقيمة في مُشِفِّ الهواء الخالص.

(٣) اعتبار ذلك:

أن تتأمّل في امتدادِ ضوءٍ واردٍ من ثَقَبٍ إلى بَيْتٍ مظلم، فإن كان الهواء مُتَكَدِّراً بدُخانٍ أو غبارٍ فإنّه يظهر للحسّ امتداده، فيمكن اعتبارُ استقامته بمدّ خَيْطٍ أو بِمَسْطَرَّةٍ<sup>(٥)</sup> صحيحة الحَرَفِ / في جهة امتداده ليعلم بها استقامة أشعّة سطحه. وإن كان الهواء صافياً قُطِعَ في محلٍّ قريبٍ من الثَقَبِ بكثيفٍ بحيث يَمُتُّ الفَضْلُ المشترك بين الظلّ والضوء على حَرَفِهِ، ثم يقطع بكثيفٍ آخرَ بِقُرْبِ موقعِ الضوء من الحائط المقابل، ويمدّ الخيط / المتناسب الغِلَظَ أو<sup>(٦)</sup> المَسْطَرَّةَ من حَرَفِ الكثيفِ الأوّلِ [د/هـ/ظ] إلى حَرَفِ الكثيفِ الثاني على موازاة الأشعّة، وفي هذه الحالة يُقَطِّعُ الضوءُ بالكثيفِ في

(١) في م: «وكيفيته».

(٢) في النسخ: «ثمانية عشر».

(٣) سقط من م.

(٤) في د: «و».

(٥) في د، ل، م: «مطرة».

(٦) في د: «و».



[٣٦/م]

عذقة من المواضع، فيوجد الشعاع على سمت الاستقامة بين الحرفين.

تنبيه:

هذا الحال يتم بهذا الإطلاق في مضي ساكن في الجملة، أو بطيء الحركة؛ كشعلة السراج الحرف.

أما في المتحرك؛ كشعاع الشمس، فينبغي أن يكون عند الكثيف الذي بالقرب من موقع الضوء حافظاً يحرك<sup>(١)</sup> الكثيف بحركة الشعاع لتحرك المسطرة على سمت كيف ما تحرك، ويبقى المعتبر في هذه الأحوال يقطع الشعاع بكثيف فيما بين الكثيف الأول والثاني ليرى الفضل المشترك بين الضوء والظل واقعا على المسطرة، فيجزم باستقامة الامتداد.

ومتى لم يقم دليل على الانحناء أو الانكسار جزمنا باستقامته في كل امتداد في مضي الهواء، وكذلك يكون حال بقية الأشعة لكل مضيء. /

[٥٥/ل]

د- الضوء يشرق من كل جزوء<sup>(٢)</sup> من أجزاء المضيء لذاته، والمشرق من الكل أعظم من المشرق من جزوئه، والذي يشرق من جزوء عظيم يكون أشد إضاءة من الذي يشرق من جزوء<sup>(٣)</sup> أصغر منه.

(٤) وليعتبر ذلك:

بالنظر في / تشكيلات القمر النورية من الاجتماع إلى الاستقبال، وعكسه، وفي [٨/ك] شكله أوقات خسوفه، وأحيان كسوف الشمس، وفي مواقع أضوائها في تلك الأحوال من الجدران، فيظهر بالمشاهدة صحة المدعى.

ه- ضوء الشمس الواقع من ثقب مستدير في حائط على حائط آخر أعظم من مقدار سعة الثقب.

من أجل أن الضوء يرد من كل نقطة تتصور على سطحها، فيكون منحرفاً فيما بين المضيء والثقب لعظم جزمها، فيوجد لذلك منحرفاً فيما بين الثقب وموقع الضوء، ويكون أوسط موقع الضوء أصدق إضاءة، وما تباعد عن ذلك أضعف منه، إلى أن ينتهي بالظل الصرف.

(٥) واعتباره:

(١) في د: «يتحرك».

(٢) في م: «جزء».

(٣) في د: «جزوء».

أَنْ نَحْطُ عَلَى سَطْحٍ مُسَوٍّ أَيْضَ دَوَائِرَ عَلَى مَرْكَزٍ وَاحِدٍ، أَصْغَرُهَا قُطْرُهُ <sup>(١)</sup> قَدْرُ قُطْرِ الثَّقْبِ، وَتَكُونُ مُتَالِيَةً قَرِيبَةً مِنْ بَعْضِهَا، وَنَقْطَعُ امْتِدَادَ الضَّوءِ بِهَذَا السَّطْحِ فِي عِدَّةٍ مُوَاضِعٍ مُتَالِيَةٍ / مِنَ الثَّقْبِ إِلَى مَوْقِعِ الضَّوءِ بِالتَّدرِجِ، بِحَيْثُ يَنْطَبِقُ مَحِيطُ الضَّوءِ (م/٣٦ ط) عَلَى مَحِيطٍ وَاحِدَةٍ مِنَ الدَّوَائِرِ، وَبِحَيْثُ أَنْ يَكُونَ سَهْمُ الشُّعَاعِ قَائِمًا عَلَى السَّطْحِ. فَتَرَى الضَّوءَ إِذَا كَانَ السَّطْحُ قَرِيبًا مِنَ الثَّقْبِ عَلَى دَائِرَةِ قُطْرُهَا أَعْظَمُ مِنْ قُطْرِ الثَّقْبِ يَسِيرًا، وَإِذَا تَبَاعَدَ عَنِ الثَّقْبِ صَارَ عَلَى دَائِرَةِ أَعْظَمُ مِنَ الْأُولَى بِالتَّدرِجِ، وَيَكُونُ أَصْدَقُ الضَّوءِ مَا وَقَعَ عَلَى الدَّائِرَةِ الْمَسَاوِيَةِ الْقُطْرُ لِقُطْرِ الثَّقْبِ، وَيَكُونُ مَا وَرَاءَهَا أَوْعَفُ مِنْ ذَلِكَ، إِلَى نِهَايَةِ الضَّوءِ بِوُجُودِ الظِّلِّ الْخَالِصِ. وَإِذَا سُرَّ بَعْضُ الثَّقْبِ اسْتَرَّ بِحَسْبِهِ بَعْضُ الضَّوءِ الْوَاقِعِ، وَضَعُفَ عَنْ صُورَتِهِ <sup>(٢)</sup> الْأُولَى.

تَنْبِيْهُ:

يَنْبَغِي فِي هَذَا الْاِعْتِبَارِ كَوْنُ سَطْحِ الثَّقْبِ الْوَاجِعِ مِنْهُ الشُّعَاعِ قَائِمًا عَلَى سَهْمِ الشُّعَاعِ أَيْضًا، وَلَا يَخْفَى عَلَى مَنْ لَهُ دُرَيْبَةٌ فِي جُزْئِيَّاتِ <sup>(٣)</sup> الْهَنْدَسَةِ كَيْفَ يَجْعَلُهُ فِي لَوْحٍ يُمْكِنُ تَحْرِيكُهُ عَلَى الْوَضْعِ الْمَطْلُوبِ وَقْتُ الْاِعْتِبَارِ.

وَالْإِحْسَاسُ بِانْخِرَاطِ / الضَّوءِ فِي هَذِهِ الْمَسَافَةِ الْقَرِيبَةِ يَقْتَضِي أَنْ جِزْمَ الشَّمْسِ (د/٥٥ ر) عَظِيمٌ جَدًّا لَزِيَادَةِ بُعْدِهَا عَنْ مَرْكَزِ الْعَالَمِ.

وَمِنْ ثَمَّ أُمْكِنُ مَعْرِفَةَ قُطْرِي النَّيَرَيْنِ بِالْآلَةِ الْمَعْرُوفَةِ بِـ «ذَاتِ الثَّقْبَيْنِ» <sup>(٤)</sup> كَمَا عُرِفَتْ الْأَبْعَادُ بِاخْتِلَافِ <sup>(٥)</sup> الْمَنْظَرِ الْمَرْصُودِ بِـ «ذَاتِ الشَّعْبَتَيْنِ».

وَأِنْ اِعْتَبَرْنَا ذَلِكَ / بِشُعْلَةٍ / نَارٍ أَعْظَمُ مِنْ قَدْرِ الثَّقْبِ لَيْلًا لَكَانَ الْاِنْخِرَاطُ <sup>(ج/٦ و)</sup> بِحَسَبِ عِظَمِ جِزْمِهَا، وَيَكُونُ الْاِعْتِبَارَاتُ عَلَى أَسْلُوبٍ وَاحِدٍ لَا اخْتِلَافَ فِيهِ. <sup>(ك/٨ ط)</sup>

حَاصِلُ الْاِعْتِبَارَاتِ: إِنَّا نَجِدُ الضَّوءَ الْوَاقِعَ عَلَى الْحَائِطِ يَضْعُفُ إِذَا سَرَّنا بَعْضُ الثَّقْبِ، وَكُلَّمَا سَرَّنا مَوْضِعًا أَعْظَمَ زَادَ ضَعْفُ الضَّوءِ الْبَاقِي.

و- الضَّوءُ يَشْرُقُ مِنَ الْمَاضِي إِشْرَاقًا كُرِّيًّا، بَلْ الْإِشْرَاقُ الْكُرِّيُّ مِنْ كُلِّ نَقْطَةٍ مِنْ

(١) فِي م: «قُطْرُهُ».

(٢) فِي م: «صُورَةُ».

(٣) فِي د، ل، م: «جُزْئِيَّاتِ».

(٤) فِي ل: «الثَّقْبَيْنِ»، وَفِي د: «الشَّعْبَتَيْنِ».

(٥) فِي د: «بِاخْتِلَافِ».

نقاطه، ولولا ذلك لما عمَّ ضَوْؤُهُ الجهات التي تقابله.

وبناءً على ذلك يتصور من كل نقطة صدور الأشعة الكُرَيَّة، فتكون جُمْلَتُها ممتدة على الاستقامة، فيتقاطع بعضها، ويتوازي بعضها، ويتباعد بعضها. ويرتَّب على معرفة ذلك وضوح مسائل عديدة من هذا العلم.

وليكن لبيان ذلك وما قبله:

(أ ب ج) جِزْمُ الشمس، ونقطة (ب) قُطْبُ الْقِطْعَةِ<sup>(١)</sup> التي يرد منها الضَّوُّ إلى ثَقْبِ الاعتبار، و(هـ د) قُطْرُ الثَّقْبِ، و(ر) مركزه.

وليكن نقطة (د) في جهة (أ)، ونقطة (هـ) في جهة (ج)<sup>(٢)</sup>.

ثم ليكن (ح ط) على الحائط الذي يقع عليه الضَّوُّ.

ونفرض خطاً يماس دائرة (أ ب)، / وليماسها على (أ)، ويمرُّ بنقطة (د)<sup>(٣)</sup>، ويقع (م/٣٧) من الحائط حيث وَقَعَ، وآخر يماسها على (ج)، ويمرُّ بنقطة (هـ)<sup>(٤)</sup>، ويقع على الحائط كيف اتَّفَقَ.

فנקطنا (أ) (ج) حدَّان لقوس (أ ب ج) لا يجوز ورود الضَّوِّ مما وراءهما على الاستقامة إلى ثَقْبِ (د هـ).

ثم نفرض خطاً يماس قوس (ب ج) حيث أمكن، ويمتدُّ على نقطة (د)، ويقع من الحائط على (ح)، ومثله على (هـ)، وليقع من قوس (أ ب) حيث اتَّفَقَ، ويلاقى الحائط على (ط).

فנקطنا<sup>(٥)</sup> (ح) (ط) حدَّان لا يصل إلى ما وراءهما شعاع دائرة (أ ب ج)<sup>(٦)</sup>.

ثم نصل (ب ر) ونُخْرِجُه إلى نقطة (ي) من (ح ط).

ثم نُخْرِجُ من كل من نقطتي (د) (هـ) في الجهتين خطاً يوازي خط (ب ي)، ويلاقى خطاً<sup>(٧)</sup> (ح ط).

وكذلك نصل (ب د) (ب هـ) ونُخْرِجُهما إلى (ح ط).

(١) في م: «النقطة».

(٢) في ل، م: «(ب)».

(٣) في د زيادة: «على الاستقامة».

(٤) في ل، م: «ويلاقى نقطة».

(٥) في د: «فנקطتها».

(٦) في م: «(أ ب ج)».

(٧) سقط من د.

فإن كان خطُّ (ب ي) عموداً على خطِّ<sup>(١)</sup> (ح ط) فهو يُنصّفُهُ، وتساوى المثلثاتُ النظائرُ، وليكن كذلك.

ثم نقول بتوهم ثباتِ (ب ي)، ودوران خطوطِ الحدودِ دورةً كاملةً، يصير<sup>(٢)</sup> شكلُ (أ د ه ج)<sup>(٣)</sup> مخروطَ الضَّوءِ الواردِ إلى الثَّقبِ، ويبقى / (د ه ح ط) قطعةً من [د/ه ط] المخروطِ / الصَّادرِ عنه إلى سطحِ الحائطِ. [ك/ه ر]

فيكون لثقبِ (د ه) من أشعةِ قطعةِ (أ ب ج)<sup>(٤)</sup> نصيبٌ من جميعِ الأشعةِ المتقاطعةِ داخلِ قطعةِ مخروطِ (أ د ه ج)<sup>(٥)</sup>، ويكون نصيبُهُ من المتباعدةِ ما كان تباعدهُ عندِ ملاقةِ (د ه) قَدَرُ / ما يقتضيه الولوجُ فيه، ولا يكون له نصيبٌ من الأشعةِ [ل/ه ط] المتوازيةِ الصَّادرةِ من جملةِ القطعةِ، إلّا مما صَدَرَ عن قطعةٍ عن جَنَبَتِي (ب)، وَتَرُّهَا قَدَرُ قَطَرِ (د ه).

فلذلك<sup>(٦)</sup> يكون أصدقُ الضَّوءِ ما كان بين المتوازيةِ حولِ (ي)، وأضعفُ منه ما<sup>(٧)</sup> وَقَعَ وراءَ موقعهما<sup>(٨)</sup> بين متباعدي (ب د) (ب ه) هنالك<sup>(٩)</sup>، وأضعفُ من ذلك كله ما كان واقعاً وراءَ موقعِ المتباعدينِ بين متلاقيي<sup>(١٠)</sup> (ج ح)<sup>(١١)</sup> (أ ط). وكلّما كان الثَّقبُ أوسعَ كان نصيبُهُ من أصنافِ الأشعةِ أقوى وأعظمَ، خصوصاً ما يصيبُهُ من المتوازيةِ.

وهذا الأصلُ يندفعُ به شبهاتٌ كثيرةٌ من مسائلِ هذا الفنِّ، فليُحفظ. وقد عقَّدَ له الحكماءُ رسالةً مستقلّةً لقبوها بـ **«الظلّ والظلمة»**<sup>(١٢)</sup>، لكنّهم جعلوها

(١) سقط من د.

(٢) في د: «ليصير».

(٣) في ل: «(أ د ه ج)»، وفي م: «(أ د ح ه)».

(٤) في م: «(أ ب ح)».

(٥) في م: «(أ د ه ج)».

(٦) في ل، م: «فكذلك».

(٧) سقط من د.

(٨) في د: «موقعهما».

(٩) سقط من د.

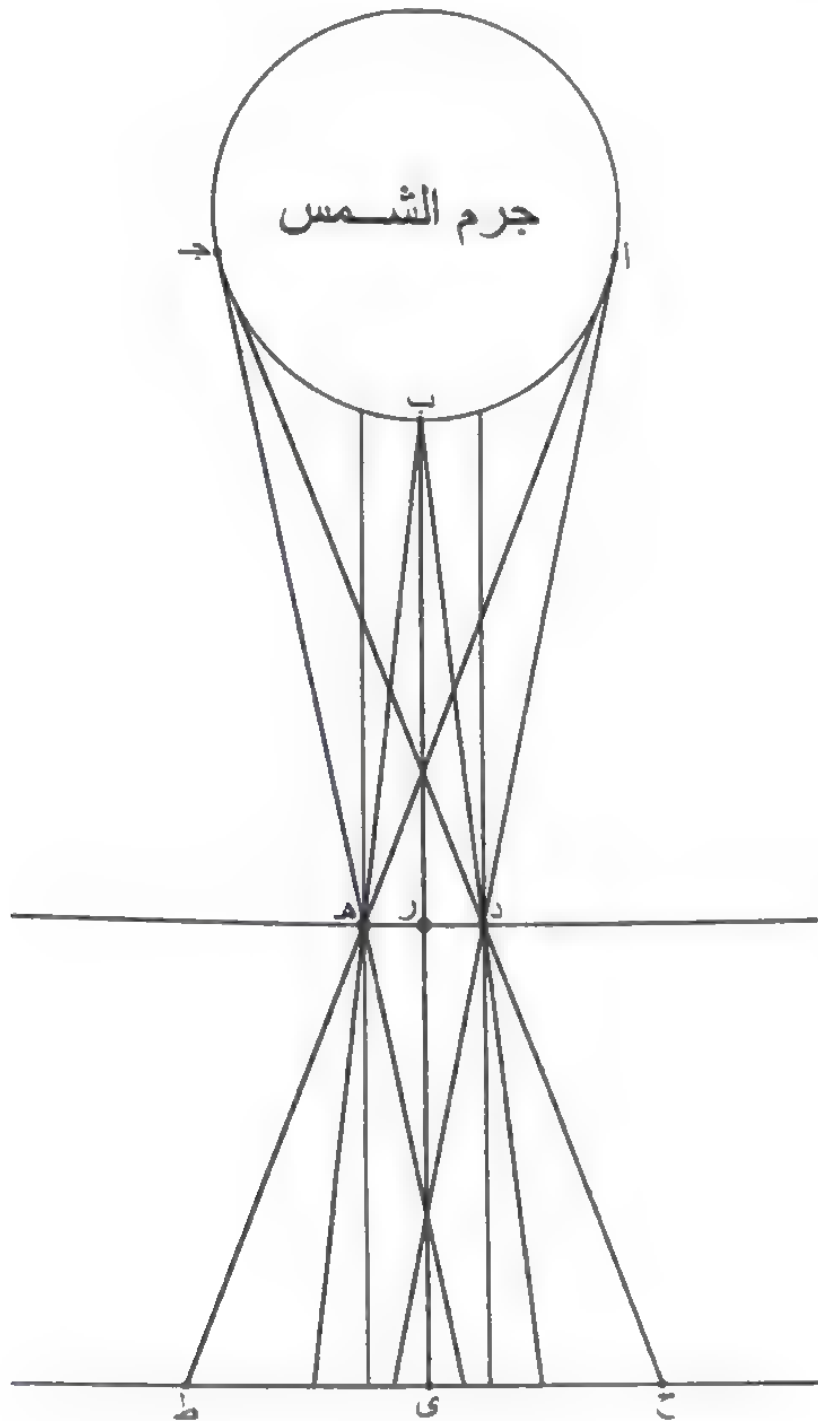
(١٠) في م: «متلاقي».

(١١) في د: «(ح ج)».

(١٢) رسالة كان يضعها القدماءُ لمناقشة موضوع حصول الظلّ والظلمة إذا وضع حائل أمام مصدر ضوئي، فإنهم كانوا يرون أن الظلّ يكون مساوياً لحجم الكثيف، أو أكبر منه، أو أصغر، بحسب حجم الكثيف بالنسبة لحجم المصدر الضوئي.

(د هـ) كثيفاً يقع ظلُّه على (ح ط)، فكان الحكمُ بعكسِ ما حكمنا به<sup>(١)</sup>؛ لعكسِ الموضوع.

وبكلِّ من / هذه الاعتبارات، فلو لم يكن الضَّوءُ واردًا من جملة السَّطح المقابل [م/٣٧ظ] وسائر نقاطه، ولم<sup>(٢)</sup> يكن مُشرقًا إشرافًا كُرَيًّا لم تتحقَّق<sup>(٣)</sup> هذه الأحكامُ حِسًّا، وذلك ما رُمناه.



&lt;١&gt;

(١) سقط من د.

(٢) في ل، م: «ولو لم».

(٣) في م: «تتحق».

## (٦) اعتبار آخر:

لِنَعْمَلْ عَلَى قَمٍ<sup>(١)</sup> الْأَنْبُوبَةِ الْأُسْطُوَانِيَةِ صَفِيحَةً مَخْرُوقَةً خَرْقًا يَطَابِقُ ذَلِكَ الْقَمَ،  
وَنُلْحَمُهَا عَلَيْهَا، وَنَثْبُثُهَا عَلَى وَضْعٍ مَا، وَنَجِدُ شُعْلَةً نَارٍ كَبِيرَةً فِي جِهَةِ الصَّفِيحَةِ،  
وَنَنْظُرُ / مَوْقِعَ الضُّوءِ النَّافِذِ مِنْ قَمٍ الْأَنْبُوبَةِ الْآخَرِ، فَيَكُونُ امْتِدَادُهُ عَمَّا قَابِلَ الْقَمِ مِنْ [ك/٩ ط]  
النَّارِ عَلَى سَمَوَاتٍ مُسْتَقِيمَةٍ<sup>(٢)</sup>، وَهُوَ قَدَرُ / قَطْرِ الْقَمِ تَقْرِيْبًا. [و/٧]

فَنَحْرُكُ النَّارَ تَحْرِيكًا لَا تَنْحَازُ بِهِ<sup>(٣)</sup> بِجَمَلَتِهَا عَنْ مُسَامَةِ الْقَمِ، فَمَا دَامَتْ هَذِهِ  
الْمُسَامَةُ مَوْجُودَةً لَا نَجِدُ لِلضُّوءِ الْوَاقِعِ مِنَ الْقَمِ اخْتِلَافًا.

وَكَذَلِكَ لَوْ فَرَضْنَا الشُّعْلَةَ كُرَّةً، وَحَرَكْنَا الْأَنْبُوبَةَ عَلَى سَمَوَاتٍ أَقْطَارُهَا خَارِجَةٌ مِنَ  
الْكُرَّةِ، لَوَجَدْنَا الْأَمْرَ كَذَلِكَ.

وَهُوَ دَلِيلٌ عَلَى الْإِشْرَاقِ الْكُرِّيِّ، وَعَلَى إِشْرَاقِ الضُّوءِ مِنْ جُحْلَةِ الْجِزْمِ، وَمِنْ كُلِّ  
جُزْءٍ<sup>(٤)</sup> مِنْ أَجْزَائِهِ.

وَإِنْ قَطَعْنَا قَمٍ الْأَنْبُوبَةِ بِكَثِيفٍ شَيْئًا فَشَيْئًا، ظَهَرَ لَنَا أَنَّ الْمَشْرِقَ مِنَ الْكُلِّ أَعْظَمُ مِنَ  
الْمَشْرِقِ مِنَ الْجُزْءِ، وَأَنَّ الْمَشْرِقَ مِنْ جُزْءٍ عَظِيمٍ<sup>(٥)</sup> أَقْوَى مِنَ الَّذِي يُشْرِقُ مِنْ جُزْءٍ  
أَصْغَرَ مِنْهُ، وَهُوَ الْمَطْلُوبُ.

## تَكْمِيلٌ:

لَمَّا كَانَتِ الْعِلَّةُ فِي انْخِرَاطِ الضُّوءِ بَعْدَ الثَّقُوبِ مِنَ الثَّقَبِ هِيَ وَرُودُ<sup>(٦)</sup> الْأَشْعَةِ مِنْ  
جَمِيعِ جِزْمِ الْمَاضِيٍّ وَمِنْ كُلِّ جُزْءٍ مِنْ أَجْزَائِهِ، كَانَ الْانْخِرَاطُ لَا زَمًا أَيْضًا وَآخِذًا إِلَى  
التَّعَاطُفِ فِيمَا إِذَا كَانَ قُطْرُ الْمَاضِيٍّ قَدَرُ قُطْرِ الثَّقَبِ أَوْ أَصْغَرَ مِنْهُ؛ بِضَرُورَةِ اخْتِلَافِ  
جَهَنِيِّ وَرُودِ الْأَشْعَةِ إِلَى الثَّقَبِ وَصُدُورِهَا عَنْهُ، كَمَا يَشْهَدُ بِذَلِكَ وَضْعُ خُطُوطِ تَشَابُهِ  
وَضْعُ هَذِهِ الْخُطُوطِ السَّابِقَةِ فِي مِثْلِ ذَلِكَ، وَإِنَّمَا تَتَعَيَّنُ الْمَقَادِيرُ فِي الْأَرْصَادِ بِتَحَقُّقِ<sup>(٧)</sup>  
الْأَبْعَادِ، كَمَا لَا يَخْفَى.

ز- الضُّوءُ الْوَارِدُ مِنَ الْمَاضِيٍّ مَاهِيَّةٌ بَسِيطَةٌ وَاحِدَةٌ، لَيْسَ لَهَا أَجْزَاءٌ بِالْفِعْلِ، وَلَا

(١) سقط من د

(٢) في ل، م: «مستقيم».

(٣) في م: «تنحاز به».

(٤) في ل، م: «جزء».

(٥) في م: «أعظم».

(٦) في م: «الورود».

(٧) في م: «الأصايد بتحقيق».



مركبة من خطوط شعاعية هندسية؛ لما مرَّ من أن الضوء لا يكون كذلك، ولما أن النقاط الهندسية لا يتركَّب منها شيء بالفعل؛ للجزم بتداخلها عند قَرَضٍ ذلك، ومهما فرضناه من النقاط والخطوط فهو كفرض الجسم التعليمي.

وهذا أصل كبير يجب ملاحظته في الرياضيات مطلقاً، وإلا وقع الخطُّ، فلذلك<sup>(١)</sup> يجب هاهنا أن نلاحظ كون الضوء ماهيةً واحدةً بسيطة.

ح- الأضواء / الذاتية كلها إذا تَجَزَّأ مصدرها حَصَلَ لها / ضَعْفٌ فقط، ولم يَبْطُلْ [م/٣٨] شيءٌ من خواصها أبداً، وهو ثابت بالاعتبارات السابقة، ولُنَسَمَ هذه الأضواء «الأضواء الأول»، وهي أول مراتب الأضواء وأقواها.

ط- الكهوف التي لا يدخلها ضوء الشمس الأول نهاراً وكذا الأبنية تكون / [ك/١٠] مضيئة، وعند طلوع الفجر الصادق أيضاً، كذلك يكون الجو وأسطحة الجدران مضيئة، وكلما زاد ارتفاعاً زاد الضوء وضوحاً.

فبقياس استضاءة الأذينة والأبخرية وإدراك الضوء عليها نجزم بأن كُرَّةَ البُخَارِ استضاءت<sup>(٢)</sup> بالضوء الأول من الشمس لعلوها قبل استضاءة الأرض، وصَدَرَ عنها ضوء آخر أضاء به الجدران.

وكذلك نجزم بأن سَطْحَ الأرض والجدران المقابلة لضوء الشمس نهاراً لما استضاءت بالضوء الأول صَدَرَ عنها أضواء أضاء بها بواطن الكهوف والأبنية.

#### (٧) اعتبار ذلك:

أن نَتَّخِذَ بيتاً ونُسَمِّهُ «بَيْتَ الاعتبار»، ليس فيه مَنفذٌ سِوَى بابِهِ وثَقْبٍ صغيرٍ في جهة إشراق الشمس، بحيث إننا إذا دَخَلْنَا وأغلقنا البابَ وسَدَدْنَا الثَّقْبَ صار مَظْلَمًا.

فإذا فُتِحَ الثَّقْبُ ودخل ضوء الشمس وجدنا الضوء قد وَقَعَ على الأرض / [ل/٧] الحائط المقابل، فأضاء مَوقِعَهُ، واستضاء البيتُ بِأَجْمَعِهِ بضوء آخر أضعف من الأول.

فإذا أخذنا جسمًا أجوفَ مستطيلًا، وأحدُ قَمَيْهِ مسدودٌ، ولَقِينَا بَفِيهِ الآخر الضوء الداخل، بحيث لا يبقى منه شيءٌ خارجًا عن جَوْفِ هذا الجسم -بَطَلَتْ استضاءة البيت، إلا ما لعلهُ يكون مقابلًا للقم الذي لقينا به الضوء.

وإذا رفعناه عادت الاستضاءة.

(١) في ل، م: «مكذلك».

(٢) في م: «استضاء».

فعلِمْنَا أَنَّ الضَّوءَ إِذَا وَقَعَ عَلَى كَثِيفٍ أَضَاءَ، وَاسْتَضَاءَ مِنْهُ مَا يَقَابِلُهُ بِضَوْءٍ أَوْضَعُ مِنَ الْأَوَّلِ، وَنَرَى هَذَا الْأَمْرَ مُطَرِّدًا فِي كُلِّ مَضِيٍّ ذَاتِي؛ كَالشَّمْسِ وَالْكَوَاكِبِ وَالنَّارِ، وَفِي كُلِّ كَثِيفٍ مُسْتَضِيٌّ.

وَلْنُسَمِّ هَذَا الضَّوءَ وَمَا شَابَهَهُ مِنَ الْأَضْوَاءِ بِالْأَضْوَاءِ الثَّوَانِيَّةِ، وَهِيَ أَوْضَعُ مِنَ الْأَوَّلِ بِالذَّاتِ، وَقَدْ تَضَعُفُ بِعَارِضِ كُمُودَةٍ لَوْنِ الْكَثِيفِ الَّذِي تَصْدُرُّ عَنْهُ، وَتَقْوَى بِعَارِضِ إِشْرَاقِ اللَّوْنِ وَبِيَاضِهِ، وَلَا تَبْلُغُ فِي الْقُوَّةِ مَرْتَبَةَ الْأَضْوَاءِ الْأَوَّلِ.

ي- هذه الأضواء لها حكم الأول من الإشراق الكَرِّيَّ على كل كَثِيفٍ قَابِلُهَا، وَمِنِ الْإِمْتِدَادِ / عَلَى سُمُوتِ خُطُوطِ مُسْتَقِيمَةٍ.

[م/٣٨ط]

وَلَيْسَتْ كَالْأَضْوَاءِ الَّتِي تَعْرِضُ عَنْ سَطْحِ صَقِيلٍ كَالْمِرَاةِ مَثَلًا؛ فَإِنَّ الصَّقِيلَ يَصْدُرُّ عَنْهُ ضَوْءَانِ:

أَحَدُهُمَا: يَخْصُ جِهَةً دُونَ جِهَةٍ، وَسَيَأْتِي الْكَلَامُ عَلَيْهِ إِنْ شَاءَ اللَّهُ تَعَالَى / فِي [ك/١٠ط]

الْمَرْصَدِ الثَّانِي.

وَالثَّانِي: يَكُونُ مِنَ الْأَضْوَاءِ الثَّوَانِيَّةِ.

(٨) عَتَبَارُ ذَلِكَ:

أَنْ نَدْخُلَ بَيْتَ الْعَتَبَارِ عِنْدَ دُخُولِ ضَوْءِ الشَّمْسِ مِنَ الثَّقَبِ، وَنَضَعُ فِي مَوْقِعِ الضَّوءِ صَفِيحَةً صَقِيلَةً مُسْتَقِيمَةً السَّطْحِ مِنَ الْفِضَّةِ، سَعَةً سَطْحِهَا أَكْبَرُ مِنْ سَعَةِ مَوْقِعِ الضَّوءِ، بِحَيْثُ تَسْتَوْعِبُ الْمَوْقِعَ، فَتَجِدُ فِي عَامَّةِ جُذُرَانِ بَيْتِ الْعَتَبَارِ ضَوْءًا مَائِلًا إِلَى الْبَيَاضِ، وَآخَرَ يَخْصُ جَانِبًا مِنَ الْبَيْتِ، قَدَرُ مَوْقِعِهِ قَرِيبٌ مِنْ قَدَرِ مَوْقِعِ الضَّوءِ الْأَوَّلِ.

فَإِذَا لَقِينَاهُ بِالْجِسْمِ الْأَجْوَفِ بَطَلَ الضَّوءُ الْخَاصُّ، وَاسْتَمَرَ الْعَامُّ، فَلَوْ لَمْ يَكُنْ إِشْرَاقُهُ كَرِيًّا لَمَا عَمَّ مَا قَابِلُهُ، وَمَعَ ذَلِكَ نَجِدُ الضَّوءَ مَمْتَزَجًا بِالْبَيَاضِ لِشِدَّةِ بَيَاضِ الْفِضَّةِ.

وَإِذَا رُفِعَتِ الصَّفِيحَةُ بَطَلَتْ صِفَةُ<sup>(١)</sup> الْبَيَاضِ مِنَ الضَّوءِ الْعَامِّ، وَبَطَلَ الضَّوءُ الْخَاصُّ، وَعَادَ الْبَيْتُ مُضِيًّا بِمَا كَانَ قَبْلَ ذَلِكَ مُضِيًّا بِهِ.

(٩) وَأَمَّا الْإِمْتِدَادُ عَلَى سَمْتِ الْإِسْتِقَامَةِ، / فَيُعْتَبَرُ: بِجَعْلِ بَيْتِ الْعَتَبَارِ آخَرَ بِجِذَاءِ [د/٦ط]

الْأَوَّلِ، وَيُنْتَقَبُ اخَانُطُ الَّذِي بَيْنَهُمَا فِي مَوْضِعٍ غَيْرِ مَوْضِعِ مَوْقِعِ الضَّوءِ الْأَوَّلِ، لِيَمْتَدَّ

(١) فِي م: «صِفَات»

الضَّوءُ / الثاني منه<sup>(١)</sup>، فيُعْتَبَرُ امتداده على الاستقامة بما اعتُبِرَ به امتدادُ استقامة [د/٨٠] الأضواءِ الأول.

يا- هذه الأضواء الثواني يصدُرُ عنها أضواءٌ أخرى، لها خواصُّ كخواصها، إلا أنَّها بالذات تكون أضعف منها.

(١٠) اعتبار ذلك:

أن ننظر في بيت الاعتبار الآخر، فنجد الضَّوءَ الثاني النافذ من النِّقْبِ<sup>(٢)</sup> واقعاً على ما يقابله، وذلك الموقع مستضيء به، وجملة البَيِّنِ مضيء بضوء عامٍّ ضعيفٍ، فنعتبر جميع خواصه بما اعتبرنا به الأضواء الثواني فنجدُها مثلها، ما عدا الضَّعْفَ الَّذِي قررناه<sup>(٣)</sup>.

ولنُسَمِّ هذه الأضواء «الأضواء الثَّوَالِثِ». وهلمَّ جرّاً في تصوُّر مراتبٍ أخرى بعدها، من الروابع والخوامس، إلى نهاية لا تُدرِكها الأبصار.

يب- الأضواء الأول تكون ذوات<sup>(٤)</sup> ألوان بضوِّ مصادرها التي تجري مجرى اللَّوْن.

وتأمَّلُ مواقعِ ضوِّ الشَّمْسِ والقَمَرِ والمِرْيَخِ والزُّهُرَةِ والمُشْرِى وَقَلْبِ الْعَقَرِبِ والدَّبْرَانِ والشَّعْرَى البَيَّانَةِ كافٍ في ذلك، لظهوره في الحِسِّ. /

[د/١١/ك]

[م/٣٩/د]

يج- الأضواء الثَّوَانِي تنقلُ لَوْنَ الكثيفِ المستضيء بالضَّوءِ الأوَّل - وهو ظاهرٌ للحِسِّ أيضاً- في جسمٍ أبيضٍ مستظل، إذا قابله من بُعدٍ ليس بالمشْرِفِ جسمٌ مستضيء بضوءٍ أوَّل، وهو ذو لَوْنٍ مُشْرِقٍ كاللَّوْنِ الأزْجَوَانِي<sup>(٥)</sup> والفِرْفِيرِي<sup>(٦)</sup> والريحاني، فإنَّه يظهر على الجسمِ الأبيض ذلك اللَّوْن.

(١١) ونعتبر<sup>(٧)</sup>:

في بَيِّنِ الاعتبار أيضاً إذا كان مُبَيَّنَّ الجدران، بوضع أجسام ذاتِ ألوانٍ مُشْرِقَةٍ في موقعِ الضَّوءِ، متعاقبةً واحداً بعد واحدٍ، فأثَّما وُضِعَ وجذت صورة لَوْنِه على بَيَّاضِ

(١) سقط من م.

(٢) في د، ل، م: «النِّقْب».

(٣) في ك، د: «قررنا».

(٤) في ل، م: «ذات». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٥) الأرجواني: صبغ أحمر شديد الحمرة، يقال: أحمر أرجواني: قانن. (معرب).

(٦) الفِرْفِير: أحمر قانن جداً، يقال: جوهري فِرْفيري، بياض النِّسْبَةِ.

(٧) في م: «ونعتبر».

حيطانه.

وكلما قُرب الحائط من الموقع كان ظهور اللون عليه أقوى، ويُعتَبَر ذلك بتقريب جسم أبيض من محل ذي اللون الواقع عليه الضوء، فيظهر عليه اللون. وكذلك حكم سائر الألوان المشرقة العارضة للأجسام. يد- اللون المتقيل أضعف من الأصلي، وكلما بعد ازداد ضعفاً، ويكون الواقع على الجسم الأبيض الخالص أظهر من الواقع على المشوب والملون، وكلما كان اللون قريباً من الظلام<sup>(١)</sup> يتهافت<sup>(٢)</sup> في الضعف، وربما لم يُدرك بالبصر. به- الأضواء تنقل صورة لون الشفاف النافذة منه أيضاً إذا وقع ضوءها على كثيف.

كما نشاهد صور ألوان<sup>(٣)</sup> جامات<sup>(٤)</sup> الحمامات في الضوء النافذ منها إلى أرض الحمامات. وكذلك الضوء النافذ من سطح شراب ذي لون في زجاج / إلى كثيف. [٨/ظ] وكلما كان موقع الضوء أشدّ بياضاً ظهرت صورة اللون أكثر ممّا لم يكن كذلك. يو- الأضواء الصادرة عن صقيل؛ كالمِرْآة، تنقل صورة لون الصقيل أيضاً. (١٢) اعتباره:

أن تتخذ مِرْآة من فضة، وأخرى من ذهب، وواحدة من نحاسٍ أحمر، ونضعها واحدة بعد واحدة في موقع ضوء يثبت الاعتبار، فيظهر اللون في موقع الضوء الخاص من كل منها بحسب لونه حسباً ظهر من اللون العام. وإن كان الموقع بعيداً قطعنا المسافة بكثيف أبيض قريب، فيظهر ذلك عياناً. يز- أنه يصدُر عن مواقع الأضواء النافذة في المشقات ومواضع / نفوذها منها [ك/١١ط] أضواء / ثانية أيضاً، كما صدرت الأضواء الثواني عن الصقيل<sup>(٥)</sup> أيضاً. [م/٣٩ظ] (١٣) ويُعتَبَر:

بمُشَفٍّ ذي لون يُوضع في موقع الضوء في يثبت الاعتبار المتقدم، / فيرى ما [د/٧و]

(١) في ل، م: «الإظلام».

(٢) في ل، م: «تهافت».

(٣) في ك، د: «الألوان».

(٤) الجام: إناء للشراب والطعام من فضة أو نحوها وهي مؤنثة (معرب)، وقد غلب استعمالها في قَدَح الشراب، ج:

جامات وأجوام وجُوم، واحدة: جامة

(٥) في م: «صقيل»

يقرب منه من الأجسام البيض مشوباً بلونه من جهات متعددة غير جهة النفوذ.

### حاصل هذه الخواص كلها:

إشراق الأضواء في كل مُشَفٍّ بمفرده على سُمُوت مستقيمة، وأنَّ كلَّ (١) نقطة من المضيء ذاتياً كان أو عَرَضِيّاً فيشرق منها على كلِّ خطٍّ مستقيم يصحُّ أن يتوهم ممتداً منها في الجسم المُشَفِّ المتصل بها إشراقاً كَرِيّاً.

أعني: من جميع جهات المضيء وإلى جميع الجهات مطلقاً في الدّائِيّ، ومن جميع جهات المستضيء المقابلة لسطح (٢) الكَثِيفِ وإلى جميع ذلك السّطح في العَرَضِيّ. وأن الأضواء الثّانية أضعف من الأضواء الأوّل؛ لأنّها بعض إشراقها، وكذا الثّالث أضعف من الثّواني.

وتوجد صُورُ الألوان أبداً ممتدة مع الأضواء متقلة معها، ويكون المتقلُّ أضعف من الأصليّ، وإذا اطّرد ذلك علِمَ أنه طبيعة للأضواء قويّها وضعيفها.

### خيال:

يحتمل أن يقبل الهواء والأجسام المُشَفَّةُ صُورَ الألوان، كما قبلت صُورَ الأضواء، حَصَرَ الضّوء معها أو لم يحضر (٣).

يجب - وجود الأضواء شرطٌ لظهور الألوان عند الحِسِّ لا لوجودها. أعني: أنها لا تكون علّة لوجودها بعد أن كانت معدومة.

وقد اعتقد قومٌ أن اللون لا حقيقة له، وأنه شيءٌ يغرّض بين البَصَرِ والضّوء عُرُوضَ التّعاريج (٤)، وهي الألوان التي لا حقيقة لها ويذكرُها البَصَرُ؛ كالألوان قَوْسٍ قَزَحٍ والخضرة التي تُرى في أرقاب الحمام؛ لأن وجود الضّوء في مثل ذلك شَطَرٌ (٥) علّة للوجود، لا شرطٌ في الظهور.

وليس الأمر كذلك في سائر الألوان؛ لأنّ التّعاريج (٦) كما سيأتي / تكون (ج/٩) بالانعكاس أو الانعطاف، وسيأتي تحقيق أحوالها، وكلٌّ من موقعيّ الشعاع الانعكاسيّ والانعطافيّ له محلٌّ مخصوص لا يُدرك إلا منه. ويتغيّر بتغيّر وضع البَصَرِ والمضيء منه.

(١) في م: «كان».

(٢) في م: «السطح».

(٣) في ل، م زيادة: «ويحتمل أنه لا يقبلها إلا إذا صحبت صورة»، ومضروب عليها فيها.

(٤) في التنقيح: «التعاريج».

(٥) في م: «شرط».

(٦) في التنقيح: «التعاريج».

ولا كذلك بَيَاض العَاج<sup>(١)</sup>، وَسَوَاد السَّبَج<sup>(٢)</sup>، وَحُمْرَة اليَاقُوت<sup>(٣)</sup>، وَخُضْرَة الزُّمُرْد<sup>(٤)</sup>؛ فَلَمَّا ثَابِتَةٌ فِي كُلِّ الْأَوْضَاعِ عَلَى نَمَطٍ وَاحِدٍ لَا يَتَغَيَّرُ أَبَدًا.

وَأَمَّا حُمْرَةٌ<sup>(٥)</sup> الْحَجَلِ، فَعَلَّتْهَا / انْتِشَارُ الدَّمِ عِنْدَ / حَرَكَةِ الرُّوحِ حَالَةَ الاضْطِرَابِ [م/٤٠] وَ [ك/١٢] مِنْ فِعْلٍ مَا يُسْتَحْيِ مِنْهُ، فَيَشْفُ الْجِلْدُ عَنْهُ فَيُظْهِرُ، وَلِذَلِكَ<sup>(٦)</sup> يَكُونُ ظَهْوَرُهُ فِي الْبَشَرَةِ اللَّطِيفَةِ الْمُشْرِقَةِ الْبَيَاضِ أَشَدَّ مِنْ ظَهْوَرِهِ فِي الْبَشَرَةِ الْمُتَّصِفَةِ بِضِدِّ هَذِهِ الصِّفَاتِ. وَصُفْرَةُ الْوَجَلِ، بَانْجَذَابِ الدَّمِ إِلَى الدَّخْلِ بِوَاسِطَةِ الْخَوْفِ فَتَخْلُو عَنْهُ الْمَوَاطِنُ الَّتِي يَشْفُ الْجِلْدُ عَنْهَا.

فَهِيَ لَوْنَانِ حَقِيقَتَانِ؛ لِأَنَّ الْمَدْرَكَ يَرَاهُمَا مِنْ كُلِّ مَوْضِعٍ، وَبِكُلِّ ضَوْءٍ، وَعَلَى أَيِّ وَضْعٍ كَانَ الْبَصَرُ وَالضُّوءُ مِنْهُمَا.

وَعُرْوُضُ الْاِخْتِلَافِ الْجُزْئِيِّ فِي إِدْرَاكِ الْأَلْوَانِ الْمَرْتَبَةِ بِاِخْتِلَافِ أَلْوَانِ الْأَصْوَاءِ مَنْسُوبٌ إِلَى صُورَةِ لَوْنِ الضُّوءِ، وَلَيْسَ بِمَقْتَضِي لِنْفِي حَقِيقَةِ الْأَلْوَانِ.

بَقِيَ الْكَلَامُ فِي الْقَدْرِ الْمَشْتَرِكِ الْمُسَمَّى لَوْنًا، وَبِاِخْتِلَافِ<sup>(٧)</sup> وَضْفِهِ تَتَمَيزُ الْأَلْوَانُ: إِنْ كَانَ صِفَةً حَقِيقَةً<sup>(٨)</sup> لَذِي اللَّوْنِ ثَبَتَ الْمَدْعَى. وَإِنْ كَانَ لِكُلِّ جِسْمٍ خُصُوصِيَّةً تَقْتَضِي عِنْدَ ظَهْوَرِ الضُّوءِ عَلَيْهِ وَجُودَ لَوْنٍ<sup>(٩)</sup> لَهُ كَانَ مَعْدُومًا قَبْلَ ذَلِكَ، كَانَتْ تِلْكَ الْخُصُوصِيَّةُ أَمْرًا حَقِيقِيًّا وَوَضْفًا لَذِي اللَّوْنِ، وَهُوَ الَّذِي نَعْنِيهِ بِحَقِيقَةِ اللَّوْنِ الَّتِي بِهَا يَتَمَيَّزُ عَنْ غَيْرِهِ، هَذَا مَا يَقْتَضِيهِ الْإِنْصَافُ فِي الْبَحْثِ فِي هَذَا الْمَقَامِ، وَاللَّهُ أَعْلَمُ.

(١) نَابِ الْفِيلِ، وَلَا يُسَمَّى غَيْرَ نَابِهِ عَاجًا

(٢) خَزَزَ أَسْوَدَ (مَعْرَب)

(٣) حَجَرٌ مِنَ الْأَحْجَارِ الْكَرِيمَةِ صَلْبٌ

(٤) حَجَرٌ كَرِيمٌ أَخْضَرُ اللَّوْنِ شَدِيدُ الْخُضْرَةِ شَفَافٌ

(٥) فِي م: «خُمْرَةٌ»

(٦) فِي م: «وَكَذَلِكَ»

(٧) فِي م: «بِاِخْتِلَافٍ»

(٨) فِي ل، م: «حَقِيقَةٌ»

(٩) فِي م: «الَّلَوْنُ»



## الفصل الثالث

## في الخوص النسيئة التي تفرس بين البصر والضوء

وهي ستة مقاصد<sup>(١)</sup> /

[د/٧ظ]

أ- أن الأبصار إذا شخّصت وحدّقت في النظّر إلى جِزْمِ الشَّمْسِ بعد ارتفاعها، أو إلى مِرَاةٍ صَقِيلَةٍ أشرقت الشَّمْسُ عليها وانعكست عنها إلى تلك الأبصار، أو إلى جسمٍ شديد البياض مستضيء بضوء الشَّمْسِ - تَأَلَّمَتْ منها. ثم إذا انثنت لترى غير ذلك في أماكن ضعيفة الضوء وجدّت كأنّ بينها وبين تلك المرئيات حُجُبًا وسُتُورًا<sup>(٢)</sup>، ولا تُدرك ما هنالك من معاني المرئيات إلا بعد هَنِيئَةٍ<sup>(٣)</sup>، ثم تعود إلى حالها بالتدريج. ويقرب من هذه الحالة التّخديق في النّار القويّة أو إلى السّماء من ثقبٍ واسعٍ في بَيْتٍ.

[ك/١٢ظ]

فستدلّ بذلك على تأثير الأضواء في الأبصار تأثيرًا ما. /

[ل/٩ظ]

ب- أن الأبصار إذا حدّقت في أنخضرٍ صَادِقٍ الخُضْرَةِ، أو أزجوانيٍّ، أو أصفرٍ ناصعٍ، أو ما شابه ذلك من الألوان المشرقة، حالة إشراف الشَّمْسِ عليها، ثم انثنت إلى مُبَصَّرَاتٍ بيضٍ في ظلٍّ وجدّتها متلطّخة باللّون الذي حدّقت فيه. بل تجدّ وضع موقع اللّطخات / من عمود الشعاع - أعني: سهم المخروط - في [م/٤٠ظ] الجِهة التي كانت فيها حين حصولها بالتّخديق في أيّ جِهة كانت.

ج- أن الكواكب تُرى ليلاً ولا تُرى نهارًا، وما ذاك<sup>(٤)</sup> إلا لاستيلاء أشعة الشَّمْسِ على الأبصار فتعوقها عن إدراك الكواكب. ولذلك يرى مَنْ في قعر بئرٍ مُظْلِمٍ الحيطان كلّ كوكبٍ سامتَ فَمَ البئرِ على استقامةٍ سَمَتٍ بصره.

ونرى<sup>(٥)</sup> النّار القويّة ليلاً أيضًا تعوق الأبصار القريبة منها عن رؤية الكواكب،

(١) في م: مفاصيل.

(٢) في ل، م: احجب وستور. ويبدو أنها مصححة في ك.

(٣) في ل، م: هنيئة. ويبدو أنها مصححة في ل.

(٤) في م: اذك.

(٥) في ل، م: وترى.

وإن سترت<sup>(١)</sup> النار عنها عَادَتِ الرؤيةُ.

وكذلك النارُ الضَّعِيفَةُ والقُوَّةُ التي في بُعْدٍ مُشْرِفٍ<sup>(٢)</sup> تُرى لَيْلًا وَلَا تُرى نَهَارًا عند سَطْوَعِ ضَوْءِ الشَّمْسِ.

فنستدلُّ بذلك على تَغْوِيقِ الْأَضْوَاءِ الْقُوَّةِ لِلْأَبْصَارِ عن إدراكِ بعضِ الْمُبْصِرَاتِ الضَّعِيفَةِ الْأَضْوَاءِ.

د- الأجسامُ الصَّغِيرَةُ التي على وجهِها نُقُوشٌ ضَعِيفَةٌ أو دَقِيقَةٌ متى انعكَسَ عنها إلى جِهَةِ الْأَبْصَارِ أَشْعَةً لم تُدْرِكْ تلكَ الْأَبْصَارُ مَا<sup>(٣)</sup> فيها من النُّقُوشِ، وإذا أُمِيلَتْ عن سَمْتِ اسْتِقَامَةِ الشُّعَاعِ الْمُنْعَكِسِ ظَهَرَتِ النُّقُوشُ وأدْرَكَتْهَا الْأَبْصَارُ.

وكذلك الْوَرَقُ الصَّغِيرُ الْمَخْطُوطُ على سطحِهِ، إذا كان في مِثْلِ ذلكِ الْوَضْعِ.

وقد مرَّ انْتِقَالُ صُورَةِ اللَّوْنِ مِنَ الْكَثِيفِ إلى ما يَاقِبُهُ من جِسْمٍ أَيْضٍ كَائِنْ في ظِلٍّ، وفي هذه الْحَالَةِ نَرَى صُورَةَ هَذَا اللَّوْنِ الْمَتَقَلِّ تَنْعَدُّمٌ إذا سَطَعَ على محلِّهَا شُعَاعٌ.

وكذلك الْأَمْرُ في مَتَقَلٍّ من مُشِفٍّ مَتَلَوْنٍ إذا قَرَّبْنَا مِنَ اللَّوْنِ الْمَتَقَلِّ شُعْلَةَ نَارٍ.

ويوجدُ لِلْبَرَّاعِ ولأجزاءِ بعضِ الْحَيَوَانَاتِ الْبَحْرِيَّةِ أَضْوَاءٌ لَيْلًا، وتَنعَدُّمٌ عند رُؤْيَيْهَا نَهَارًا وعند دُئُوعِهَا من ضَوْءِ سِرَاجٍ أو ما شَاكَلَهُ.

وحَاصِلُ هَذِهِ الْخَوَاصِصِ: أَنَّ الْأَضْوَاءَ الْقُوَّةَ قد تُخْفِي بعضَ الْمُبْصِرَاتِ أو<sup>(٤)</sup> بعضَ المعانيِ الْكَائِنَةِ فِيهَا، وَأَنَّ الضَّعِيفَةَ قد تَكُونُ وَسِيلَةً إلى ظُهُورِ بعضٍ ما يُبْصَرُ أو بعضٍ

ل: البراع  
ذباب يطير  
في الليل  
كأنه نار.  
قاموس

معانيه. / [ك/١٣و]

هـ- بعضُ النُّقُوشِ الدَّقِيقَةِ وَالْوُشُومِ الضَّعِيفَةِ الْأَثَرِ في سَطْحِ لَيْسَ بِسَاطِعِ اللَّوْنِ، إذا كان بحَالٍ يَخْفَى فِيهِ عن إدراكِ الْبَصَرِ في الْأَضْوَاءِ الضَّعِيفَةِ؛ فإنه قد يَظْهَرُ في الْأَضْوَاءِ الْقُوَّةِ.

وحَاصِلُهُ: أَنَّ الْأَضْوَاءَ الْقُوَّةَ قد تُظْهِرُ كَثِيرًا من معانيِ الْمُبْصِرَاتِ. / [ج/١٠و]

و- الْأَبْصَارُ تُدْرِكُ الْأَلْوَانَ الْمَشْرِقَةَ الْكَائِنَةَ في أَجْسَامٍ كَثِيفَةٍ بِالضُّوْءِ الْقَوِيِّ إدْرَاكًا أَتَمًّا وَأَكْمَلَ وَأَشَدَّ إِشْرَاقًا من رُؤْيَيْهَا في الْأَضْوَاءِ الضَّعِيفَةِ، / بل إِنَّهَا تُرى كُمْدَةً في [د/٨و] الْأَمَاكِنِ الْمَظْلِمَةِ، وَيَطْرُدُ ذَلِكَ في الْجَوَاهِرِ الْمُشَفِّةِ أَيْضًا.

(١) في م: استرة.

(٢) في م: مشرق.

(٣) في م: روما.

(٤) في م: روا.

وإذا قابلنا الأجسام المُنَيَّفَةَ المتلَوَّنَةَ من جهة بضوء، ومن نظيرتها بجسم أبيض، فإن كان الضُّوء قوياً ظهرت صورة ذلك اللَّون في ظِلِّه، وإن كان ضعيفاً لم يظهر إلا الظِّلُّ فقط.

وأيضاً، فإنَّ ألوانَ رِيَاشِ الطَّوَاوِيسِ والنَّوَبِ المُسَمَّى «أَبُو قَلَمُون»<sup>(١)</sup> تختلفُ ألوانها عند البصرِ بِحَسَبِ اختلافِ الأضواءِ المُشْرِقةِ عليها، وبِحَسَبِ اختلافِ أَوْضَاعِ تلكِ الألوانِ.

وحاصِلُ الجميع: أنَّ الصُّورَ التي يدركها البصرُ من المُبَصِّرِ تكون بِحَسَبِ الأضواءِ المُشْرِقةِ على المُبَصِّرِ، وعلى البَصْرِ، وعلى الهواءِ المُتَوَسِّطِ بينهما.



اللهم نج المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بـ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربها

(١) حَرَبَتْ من ثياب الثروم يتلفون فلعيون ألوانا.

## الفصل الرابع

فما يحتاج إليه من تشريح آلة الإبصار في الإنسان

وهي العين

وجزؤها مركب من طبقات وأغشية وأجسام مختلفة.

وذلك أنه ينشأ من مُقَدِّمِ الدِّمَاغِ عَصَبَتَانِ<sup>(١)</sup> مُجَوِّفَتَانِ متشابهتان من موضِعَيْنِ عن جَنْبَيْ مُقَدِّمِ الدِّمَاغِ، وكلُّ منهما طبقتان تنشأان من غِشَاءِ الدِّمَاغِ، وتنتهيان إلى وَسْطِ ظَاهِرِ ذَلِكَ الْمُقَدِّمِ، ثم تلتقيان فتَصِيرَانِ عَصَبَةً واحدة جوفاء، ثم تفرق هذه العَصَبَةُ إلى عَصَبَتَيْنِ جَوْفَاءَتَيْنِ متشابهتَيْنِ متساويتَيْنِ، تمتدُّ كُلُّ واحدةٍ منهما إلى مُقَعَّرِ تَحْجِرِ الْعَيْنِ من ثَقْبَيْنِ نَافِذَيْنِ، فإذا نَفَذَتِ انْتَشَرَتْ واتَّسَعَتْ، وصار طَرَفُهَا كَالْقَمْعِ، ولونه الدَّاخِلِ مُطَوَّسٌ<sup>(٢)</sup> بِاللَّوَانِ تُشَبِّهُ التَّعَارِيحَ وَيُسَمَّى بِ«قَوْسِ قَرْحٍ».

وَكُرَّةُ الْعَيْنِ بِجَمِيعِ مَا فِيهَا مُرَكَّبَةٌ / فِي ذَلِكَ الْقَمْعِ، وَمُلْتَحِمَةٌ بِعَصَبَيْهَا. [ك/١٣ ظ]

وكل من العَيْنَيْنِ مُرَكَّبٌ من سبعة أجزاء:

أولها: لَحْمَةٌ شَخِيمَةٌ بِيضَاءُ عَمَلًا مُقَعَّرُ الْعَظْمِ، وتُسَمَّى «الْمُلْتَحِمَةُ»<sup>(٣)</sup>.

وثانيها: كُرَّةٌ مُسْتَدِيرَةٌ جَوْفَاءُ، سَوْدَاءُ فِي الْأَكْثَرِ، وَزُرْقَاءُ وَشَهْلَاءُ<sup>(٤)</sup> فِي الْبَعْضِ، وَجَسْمُهَا رَقِيقٌ صَفِيقٌ لَيْسَ سَخِيفًا<sup>(٥)</sup>، وَتُحَدِّثُهَا مِنَ الدَّاخِلِ مُلْتَصِقٌ بِالْمُلْتَحِمَةِ، وَبَاطِنُهَا أَجْوَفٌ، وَعَلَى سَطْحِ مُقَعَّرِهَا شَيْءٌ يُشَبِّهُ الْحَمْلَ<sup>(٦)</sup>، وَالْمُلْتَحِمَةُ مُشْتَمِلَةٌ عَلَيْهَا مِمَّا عَدَا مُقَدِّمَهَا.

وتُسَمَّى «الْعَيْنِيَّةُ»، وَلَهَا ثَقَبَانِ أَحَدُهُمَا: فِي مُؤَخَّرِهَا مُلْتَحِمٌ عَلَى الْعَصَبَةِ الْمَتَّسِعَةِ

كَالْقَمْعِ. وَالْآخَرُ: / فِي مُقَدِّمِهَا. [م/٤١ ظ]

وثالثها: غِشَاءٌ شَفَافٌ كَالْقَرْنِ الْأَبْيَضِ، وتُسَمَّى «الْقَرْنِيَّةُ»، وَهِيَ تُغَطِّي هَذَا

الثَّقَبَ وَجَمِيعَ مُقَدِّمِ الْعَيْنِيَّةِ وَمُقَدِّمِ الْمُلْتَحِمَةِ / أَيْضًا. [ل/١٠ ظ]

ورابعها: كُرَّةٌ صَغِيرَةٌ بِيضَاءُ رَطْبَةٌ مَتَمَاسِكَةٌ الرُّطُوبَةِ مَعَ رِقَّةٍ، وَشَفِيفُهَا لَيْسَ فِي

الْغَايَةِ بَلْ فِيهَا غِلَظٌ مَا، يُشَبِّهُ شَفِيفَهَا الْجَلِيدَ، وتُسَمَّى «الْجَلِيدِيَّةُ»، وَ«الْبَرْدِيَّةُ»

(١) الْعَصَبَةُ: وَاحِدُ الْعَصَبِ، وَهِيَ شَبَّ خِيوطِ بَيْضٍ يَسْرِي فِيهَا الْحِسُّ وَالْحَرَكَةُ مِنَ الْمَخِ إِلَى الْبَدَنِ.

(٢) وَجَةُ مُطَوَّسٌ: حَسَنٌ.

(٣) فِي م: «مُلْتَحِمَةٌ».

(٤) الشَّهْلُ: أَنْ يَثُوبَ إِنْسَانُ الْعَيْنِ حَرَّةً.

(٥) رَقِيقٌ.

(٦) هُذَبَ الْقَطِيفَةُ وَنَحَوَهَا عَمَّا يُنْسَجُ وَتَفَضَّلَ لَهُ فَضُولٌ.

أيضاً.

وهي أوّل آلات الإبصار، عُرِفَ ذلك بالقَدَحِ وإخراج الماء الذي فوقها؛ فإنه يقتضي الإبصار بعد أن لم يكن<sup>(١)</sup>.

وهي مركّبة على طَرَفِ تَجْوِيفِ العَصَبَةِ، وليست كُرّةً تامّةً، بل سطحها المقَدَّم مُقَرَّطٌ شَبِيهٌ بِقَرْطَحَةِ العَدَسَةِ، أعني: قِطْعَةً من سطحِ كُرّةٍ هي أعظمُ من سطحِ كُرّةٍ بَقِيَّتِهَا، وَوَضِعُ سطحِ مَقْدَمِهَا مُشَابِهٌ لَوَضْعِ ثَقَبِ العَيْنَةِ.

وخامسها: رُطُوبَةٌ تَمَلَأُ تَجْوِيفَ العَصَبَةِ من وَرَاءِ الجَلِيدِيَّةِ، شَبِيهَةٌ بِالزُّجَاجِ الذَّائِبِ، وَيُسَمَّى «الرُّطُوبَةُ الزُّجَاجِيَّةُ».

وسادسها: ما يحتوي على غَالِبِ الرُّطُوبَتَيْنِ: الجَلِيدِيَّةِ والزُّجَاجِيَّةِ، وهو غِشَاءٌ رَقِيقٌ سَخِيفٌ جَدًّا شَبِيهٌ بِنَسِجِ العَنَكُبُوتِ، وَيُسَمَّى بِـ«الطَّبَقَةِ العَنَكُبُوتِيَّةِ».

وسابعها: رُطُوبَةُ التَّجْوِيفِ البَاقِي، من مُقَدَّمِ مُقَعْرِ العَيْنَةِ فيما بين سطحِ الجَلِيدِيَّةِ العَدَسِيِّ وبين ثَقَبِ العَيْنَةِ، وهي تُشَبِّهُ رُطُوبَةَ بَيَاضِ البَيَضِ، ولذلك / تُسَمَّى (د/ظ٨) بِـ«الرُّطُوبَةِ البَيَضِيَّةِ».

هذا مُلَخَّصُ تَشْرِيحِ العَيْنِ.

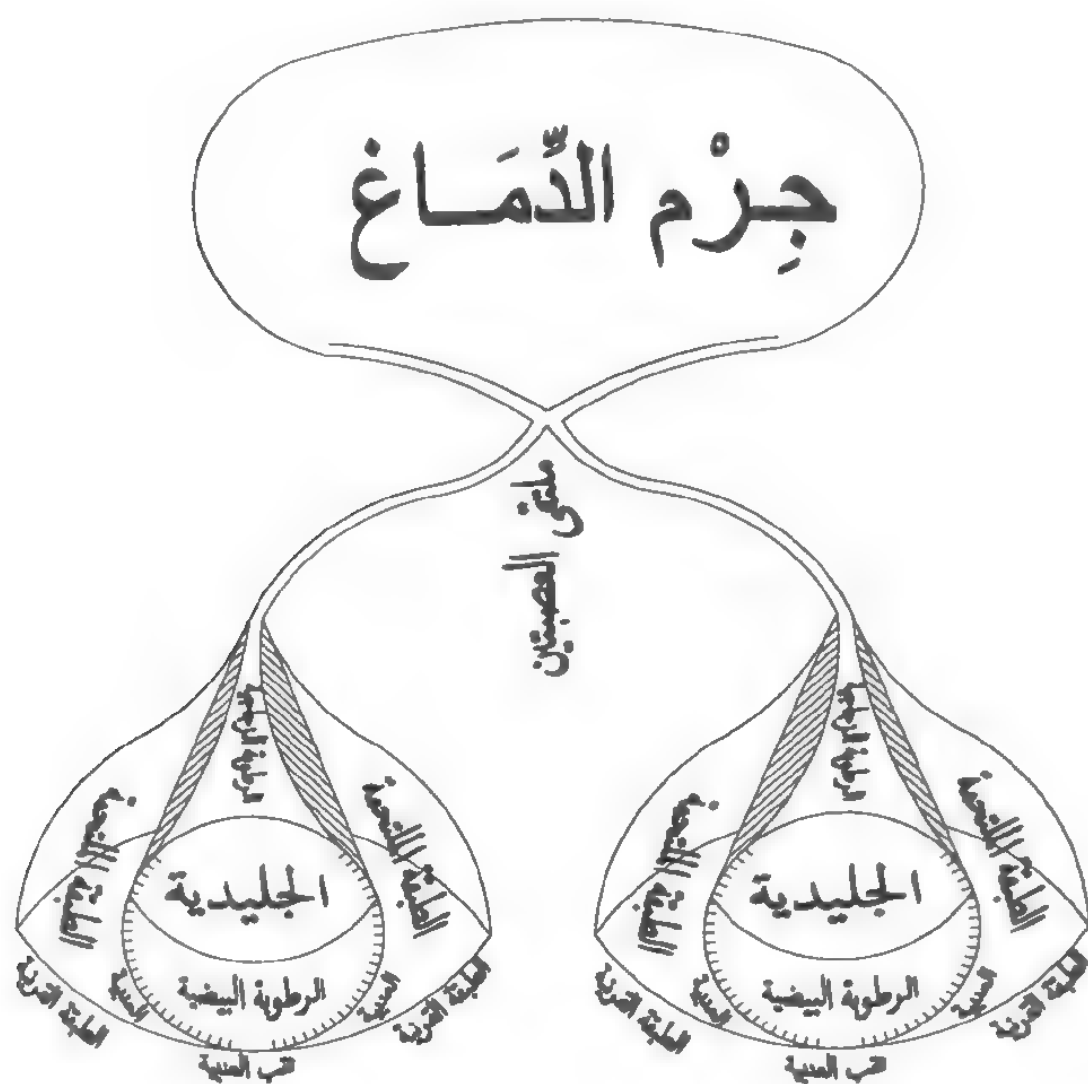
أقول: وما نَصُّوا عليه من مُشَابَهَةِ وَضْعِ ثَقَبِ العَيْنَةِ المُنَاسِّ لِمَقَعْرِ قِطْعَةِ الكُرّةِ من الْقَرْنِيَّةِ لِلسَّطْحِ الظَّاهِرِ من الرُّطُوبَةِ الجَلِيدِيَّةِ يَقْتَضِي كَوْنَ مَرَكِزِهَا واحداً، وأن هذا المَرَكِزَ لَا يَتَغَيَّرُ بِتَحَرُّكِ جِزْمِ العَيْنِ بِجَمَلَتِهِ<sup>(٢)</sup> بِالْعَصَلَاتِ المَحِيطَةِ بِهَا.

فحاصلُهُ: / أن العَيْنَ مُرَكَّبَةٌ من أَرْبَعِ طَبَقَاتٍ في بادئِ نَظَرِ المُشْرِحِينَ من الأَطْبَاءِ، [ك/١٤، د] وهي: المُلْتَحِمَةُ، والعَنَكُبُوتِيَّةُ، والعَيْنِيَّةُ، والقَرْنِيَّةُ، وثَلَاثُ رُطُوبَاتٍ هي: الزُّجَاجِيَّةُ، والجَلِيدِيَّةُ، والبَيَضِيَّةُ.

وهذه صورة ذلك:

(١) غير منشوط أول في ل.

(٢) في ك، د: أبجملته.



/ ومُدَقَّقُوا الْأَطْبَاءَ جَعَلُوا الطَّبَقَاتِ سَبْعًا: الصَّلْبَةَ، وَالْمَشِيمِيَّةَ، وَالشَّبَكِيَّةَ، [١١/١١]  
وَالْعَنْكَبُوتِيَّةَ، وَالْعَيْنِيَّةَ، وَالْمُلْتَحِمَةَ، وَالْقَرْنِيَّةَ؛ فَلَهُمْ رَأَوْا اخْتِلَافًا فِي تِلْكَ الْأَلَةِ وَفِي  
تَرْكِيبِهَا اقْتَضَى تَمْيِيزَ كُلِّ مِنْهَا بِاسْمٍ يُخَصُّهُ، وَإِنَّمَا لَمْ نُفَصِّلْ ذَلِكَ خَشْيَةَ / الإطالة، مع كونه [١٤٢/١٤٢]  
قَدْ رَازَازْنَا عَلَى مَا نَرِيدُهُ مِنْ هَذِهِ الرِّسَالَةِ، وَاللَّهُ أَعْلَمُ.



[ك/١٤ ط]

## الفصل الخامس /

## في كيفية الإبصار

وذلك أربعة مقاصد:

أ- قد مرَّ أن أضواء الأجسام تَرِدُ إلى كُلِّ جهةٍ تُقَابِلُها، فعلى ذلك إذا قابِلها البَصَرُ وَرَدَتْ / الأضواءُ إلى سطحه، وقد عَلِمَ أنَّ من خاصِّية الضَّوء تأثيره في البصر، فأَخْلَقَ [د/٩١] أن يكون إدراكه للأضواء بما يَرِدُ منها إليه.

وتبيَّن أيضًا، أنَّ صُورَ ألوانِ الأجسام تَضَحَبُ الضَّوءَ أَبَدًا، فأَخْلَقَ أن يكون إدراكُ البصرِ لكلِّ لَوْنٍ بالصُّورةِ الواردةِ منه إليه مع الضَّوء.

ب- طبقاتُ العَيْنِ المُسامِة لمَقْدَمِهِ مُشَفَّةٌ مُتَمَاسَّة، وأولاهَا -أعني: القرنيَّة- مُكَاسَّةٌ للهواءِ الَّذي فيه صورةُ اللَّونِ والضَّوء.

ومن <sup>(١)</sup> طبيعةِ الأجسامِ المُشَفَّةِ قَبُولُ صُورِ اللَّونِ والضَّوءِ وتأديتها إِيَّاهَا إلى ما وراءها، وتلك الصُّورُ تَنفُذُ في طبقاتِ العَيْنِ من ثَقْبِ العَيْنِيَّةِ إلى الجَلِيدِيَّةِ، فأَخْلَقَ أن تكون طبقاته إِنَّمَا خُلِقَتْ مُشَفَّةً لِيَتَنَفَّذَ فيها صورةُ الضَّوءِ واللَّونِ الواردةِ إليها.

وسطحُ الجَلِيدِيَّةِ الظَّاهِرُ لَمَّا كان مشابهاً لوضعِ ثَقْبِ العَيْنِيَّةِ، الَّذي هو دائرةٌ مُرْتَبِعةٌ على سطحِ القرنيَّةِ، فكان السَّطْحَانِ متوازيَيْنِ <sup>(٢)</sup>، وكان مركزُهما واحدًا، فأَخْلَقَ أَنَّمَا وُضِعَتْ كذلك لتكون هي آلةٌ للإدراكِ المؤدِّي إليها من ثَقْبِ العَيْنِيَّةِ.

ج- البصرُ يَحْسُ بالضَّوءِ واللَّونِ اللَّذَيْنِ في سطحِ البَصَرِ من الصُّورةِ الواردةِ منه إليه، ونحن نشاهدُ أنَّ الألوانَ التي تُرى مُتَقَلِّبةٌ مع الضَّوءِ إلى الأجسامِ البَيَضِ كُلِّهَا كانت أقربَ من مَبْدئِهَا كانت صُورُهَا الحاصلةُ فيما يُحَاطِ بِهَا أَقْوَى، فأَخْلَقَ أَنَّمَا إِذَا قَرُبَتْ من البصرِ فعلتْ في الجَلِيدِيَّةِ مِثْلَ ذلك.

د- إِنَّمَا إِذَا نَظَرْنَا بِإِحْدَى العَيْنَيْنِ فَقَطْ إلى ضَوْءٍ قَوِيٍّ زَمَانًا، ثُمَّ حَوَّلْنَاهَا إلى جِسْمٍ آخَرَ مُسْفِرٍ <sup>(٣)</sup> اللَّونَ، وَجَدْنَا صورةَ ذلك الضَّوءِ فيه، فَإِنْ أَغْمَضْنَاهَا وَفَتَحْنَا الْآخَرَى وَنَظَرْنَا إلى ذلك المُسْفِرِ لَمْ نَجِدْ فيه تلكَ الصُّورةَ، وَإِذَا أَعْدَنَّا النَّظَرَ بِالْأَوَّلَى سَرِيعًا وَجَدْنَا صورةَ ذلك الضَّوءِ عليه / أضعفَ مما كانت أَوَّلًا، مع أن صورةَ الضَّوءِ في تلك [ل/١١ ط]

الحالةِ / الرَّاهِنَةِ ليست في مُقَابِلَةِ البصرِ لِيُذَكِّرَهَا.

[م/٤٢ ط]

(١) في م: «من».

(٢) في النسخ: «متوازيان».

(٣) سَفَر: وضع والكشف.

فتتحقق تأثر الجليدية بصورة الضوء، ونتحقق أن ذلك الإدراك ليس بتأثر / (ك/ ١٥٠) العصبية المشتركة، وإلا لزم رؤية الصورة بالعين الأخرى.

قال / الحسن رحمه الله تعالى: وقد شاهدنا من نظر إلى قرص الشمس منكسفة نظراً طويلاً بإحدى عينيّه فتمثلت له فيها تلك الصورة، فكان كُلاًها نظر بتلك العين إلى موضع تمثلت له تلك الصورة فيه، وسَترت عنه من المرتني قَدَرها، وبقي على ذلك الحال بقية عمره في تلك العين، ولم يجد<sup>(١)</sup> ذلك في العين الأخرى، فكان الأشبه أن مثل هذا التأثير لا يتجاوز الجليدية<sup>(٢)</sup>.

ومما يؤيد ذلك أن الجليدية ليست رطوبة صرفة وإلا لجفت بالنار أو صغرت، فإننا نجدُها بعد الشئ أو الطبخ قد تجسدت وتكَلَّست<sup>(٣)</sup>، ولم تصغر عن مقدار مثلها من عين أخرى لم تُطبخ، ونراها قد صارت جسداً أبيض شبيهاً بالدماغ. ونرى الرطوبتين الباقيتين<sup>(٤)</sup> قد جفتا أو بقي منهما يسير<sup>(٥)</sup> رطوبة مائعة، ونرى جسماً عصياً لطيفاً واصلاً بينها وبين العصبية المنتهية إلى القمع والجا فيها، وقد تجسدت بعد أن لم يكن كذلك قبل الطبخ، وبعد أن لم تكن نميزه عن الرطوبة الزجاجية في الحس ذلك الوقت.

فأخلق بها أنها مخلوقة من لطيف جزم الدماغ وشفافه لا من رطوباته؛ لتكون واسطة بين الروح الباصر الذي هو في غاية اللطافة، وبين صور ألوان تلك الأجسام المحمولة بالأضواء اللطيفة، فتكون آلة للروح شبيهة بجزم الدماغ الحامل للروح الباصر / مرة، وبالأجسام المتقلة عنها تلك الصور أخرى.

[د/ ٩ ظ]

فإن الصور والأضواء لا تظهر إلا على كثيف أو غليظ في الجملة، فلو لم يكن لها بعض الكثافة لما صلحت لتلك الآلية؛ فهي جسم لطيف قابل لازتسام الضوء فيه. وليعلم أن إدراك الحواس الأربعة خلا حاسة البصر لما كان من مقولة<sup>(٦)</sup> الانفعال إجماعاً، وكان صادراً عن تماسه المحسوس بنفسه وبالنظر إلى الكيفيات القائمة به لحاستي اللمس والذوق، وعن تماسه الهواء المتكثف بكيفية الرائحة لحاسة

(١) في ل، م: «نجد».

(٢) تنقيح المناظر (٢١٦/١) ط. الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٤٠٤ هـ / ١٩٨٤ م.

(٣) كلّس الأجسام: أذاها حتى صارت كالكلّس أي: الجير.

(٤) في ك، د: «الباقيين».

(٥) في ك، د: «يسر».

(٦) في م: «مقول».

السَّم، وبكيفية التَّمَوِّج الخاص الحاصل عن الحركة الواقعة بين القارع والمقروع أو  
القالع / والمقلوع لحاسة السَّمع - إدراكًا انفعاليًا / قطعًا بإجماع جماهير الحكماء [م/٤٣ و] [ك/١٥٥ ظ]  
وأساطينهم.

فأخلق بحاسة / البصر أن يكون إدراكها<sup>(١)</sup> انفعاليًا أيضًا بورود تلك الصُّور [ن/١٢ و]  
المحمولة بالأضواء إلى الرطوبة الجليدية.

وإذ قد تبين أيضًا، أن الألوان تحملها الأضواء وتشرق بها في المَشَفَات إلى ما  
يقابلها، مع قطع النظر عن حصول البصر هنالك، وتلك المَشَفَات ممتدة فيها الصُّور  
أبدًا، ففرض خروج الشعاع أمر زائد لا حاجة إليه.

ويتحقق أيضًا من تألم العين بالأضواء القويّة كون هذا الإدراك من قبيل  
الانفعال، وإن لم تُزعجها وتؤلِّها الأضواء اللطيفة<sup>(٢)</sup>؛ لسهولة على الحاس بإذمان  
مارستها.

ثم إن أصحاب التعاليم وإن كانوا قد حازوا قَصَبَاتِ السَّبْق في ترتيب المقدمات،  
واستنتاج النتائج في العلوم الرياضية، والغوص على دُرر بحارها العميقة الغور في  
ظلمات حُجُب الطبيعة البشرية، واستخراج جواهرها الشريفة بتلك المشاق الخارجة  
في جهة الشرف، والعلو عن الطاقة الإنسانية، حتى إنه جَزَم بعض المحققين بأن  
أصول تلك العلوم ومقدماتها قد بُنيت بوحى سماوي في مبادئ تعاطي البشر لها، وإلا  
فالعقول عن إدراك تلك الجُمَل في عقال، وحصولها لشخص واحد ولو في زمن  
مُتطاوِل بمحض إدراك العقل أمر مُحال، فسبحان مَنْ صَوَّر فَسَوَّى، وأعطى كل شيء  
خلقه ثم هدى.

لكنهم لما كانت أفكارهم بتحصيل تلك الدرر مستغرقة، وأنظارهم في جمع<sup>(٣)</sup>  
شَتاتها متفرقة، ووجدوا البصر يُدرك البصر وبينهما بُعْد، والمتعارف في طريق  
الإحساس أن<sup>(٤)</sup> يكون بملامسة ما - لا جَزَم أنهم ظنوا أن الإبصار لا يصح إلا  
بخروج شيء منه إلى البصر فيلامسه فيحس به، أو يأخذ منه الصُّورة ويؤدِّيها إلى  
البصر، فيحصل بذلك الإحساس به.

(١) في م: «إدراكًا».

(٢) في م: «الطيفة».

(٣) في م: «جميع».

(٤) في ل، م: «بأن».

واطرَدَ معهم تحرير<sup>(١)</sup> جميع مسائل المناظر بتوسط هذا المخروط الشعاعي بين المبصر والبصر، فلم يلتفتوا كل الالتفات إلى تمييز جهتي مبدئه وانتهائه، ولا إلى اعتبار ذلك بقواعد العلم الطبيعي في كميّات إحساس الحواس، إذ لم يكونوا بصدد تحرير حقائقه وتقرير مواده ودقائقه؛ لاشتغال / أفكارهم بما هو أهم من ذلك وأصعب [ك/١٦، و].  
مسلّكاً وأدقّ مدرّكاً.

والأ، فعند المناقشة لا يخفى على كل عاقل / أنّه إن كان الإبصار بشيء يخرج من [م/٤٣، ط] البصر فلا يخلو من أن يكون جسماً أو لا:

فإن كان جسماً فيلزم منه إذا نظرنا إلى السماء أن يخرج / من بصرنا جسم يملأ [J/١٢، ط] مسافة قريبة من نصف العالم، ولم ينقص منه شيء، وبإغماض البصر إمّا أن يضمحلّ، أو يرجع إلى موضعه في لمحّة الطّرف، وعند النّظر إلى السماء إذا دار / الناظر على عقبه [د/١٠، و].  
دورة كاملة يلزم أن طرف ذلك الجسم المتّصل بأحد الكواكب الثابتة يتحرك على تلك المسافة كلّها، فيقطع محيط فلّك الثوابت بحركته في دقيقة واحدة، وهي أمور في غاية الاستحالة والشّناعة.

وإن لم يكن جسماً استحال الإحساس بواسطته من غير تلبّس بجسم؛ فإنّ الإحساس إنّما هو للأجسام ذوات الحيوة<sup>(٢)</sup>.

وليس هذا الخارج أمراً ثابتاً بعلم يقيني، بل بمحض ظنّ تبادرت إليه الأفكار قبل التدبّر والاختبار.

ومع ذلك فلم يلزم من هذا الظنّ خلل في المسائل التي فرعوها عليه، ولا فيما أثبتوا به خواصّ الأشعة المتوسطة بين البصر والمبصر من الدلائل التي وصلوا بها إليه؛ لإجماع الفريقين أنّ الإبصار بتوسط مخروط شعاعي بين الرائي والمرئي، لكن اختلفت فيه أقوالهم نظراً إلى المبدأ والنتهى، كما مرّ تقريره، وليس بأمر سهّل، فوجب لذلك علينا تحريره، وتعيّن تحبيره وتسطيره.

وأما ما أشار إليه الفارابي من الجمع والتوفيق، فهو في الحقيقة تفريق وتحميق. وكلام أهل الإشراق في هذا المقام - ككلامهم في غيره - دغوى بغير دليل، وإسناد بلا تعليل. والله الموفق<sup>(٣)</sup> للصواب.

(١) سقط من ك، د

(٢) في التنقيح: «الحياة».

(٣) في م: «موفق».

## خاتمة لهذا الفصل

وهي تشتمل على أربع مسائل، يندفع بها شبهات كثيرة:

أ- وفيها جواب سؤالٍ مقدّر: ليس قبُولُ الأجسامِ المُشَفَّةِ صُورَ الأَضْوَاءِ والألوانِ قبُولُ انصباغٍ واستحالةٍ، بل قبُولُ تَأْدِيَةٍ على سُمُوتٍ مستقيمةٍ. فصورُ الألوانِ والأضواءِ المتعددةِ المختلفةِ الممتدةِ من محالٍ مختلفةٍ إلى جميعِ ما يقابلُها، متقاطعةٌ كانت أو متوازية -متمايزة<sup>(١)</sup> مبدأً وانتهاءً، ولا تَمْتَرُجُ في المُشَفِّ المتوسِّطِ بين الضَّوءِ وموقعه المتَّصِلِ بهما، ولا تَظْهَرُ الألوانُ في ذلك المُشَفِّ، كما لا تَظْهَرُ عليه الأضواءُ إلا بتوسُّطٍ كثيفٍ.

(١٤) اعتباره:

بَيِّنَتَيْنِ مَظْلَمَتَيْنِ بَيْنَهُمَا حَائِطٌ، ثَقِبَ فِي مَوْضِعٍ وَاحِدٍ، وَوُسَّعَ مِنَ الْجِهَةِ الْأُخْرَى جَدًّا، ثُمَّ إِنَّا / إِذَا / وَضَعْنَا فِي الْجِدَارِ الْمُقَابِلِ لِلثَّقِبِ سُرُجًا مُتَعَدِّدَةً مُتَفَرِّقَةً مُضِيئَةً ظَهَرَ [ك/١٦٦ ط] [م/٤٤ ر] فِي الْجِدَارِ الْمُقَابِلِ لِلثَّقِبِ مِنَ الْجِهَةِ الْأُخْرَى بَعْدَهُ تِلْكَ السُّرُجُ مَوَاقِعُ أَضْوَاءٍ فِي الْحَائِطِ. وَإِذَا سِرَّ أَحَدُهَا انْعَدَمَ الضَّوُّ مِنْ مَوْضِعِهِ الْمُقَابِلِ لَهُ عَلَى السَّمْتِ الْمُسْتَقِيمِ، وَإِذَا أُعِيدَ عَادَ<sup>(٢)</sup>، فَلَوْ كَانَتْ تَمْتَرُجُ لَا تَمْتَرُجَتْ فِي فَضَاءِ الثَّقِبِ، ثُمَّ لَمْ تَتَمَايَزْ بَعْدَ النَّفُوذِ، وَكَانَ مَوْضِعُهَا وَاحِدًا.

ثُمَّ إِنَّا إِذَا جَعَلْنَا بَيْنَ الثَّقِبِ وَاحِدِ السُّرُجِ جَامَةً زُجَاجَ خَضِرَاءَ، وَقَرَّبْنَا كَثِيفًا أَيْبَضَ إِلَى جِهَةِ الثَّقِبِ الْأُخْرَى، ظَهَرَ عَلَيْهِ اللَّوْنُ فِي مَوْضِعِ ضَوْئِهِ، وَلَمْ يَتَغَيَّرْ لَوْنُ مَوْضِعِ غَيْرِهِ أَضَلًّا.

فَإِذَا وَضَعْنَا / جَامَةً أُخْرَى هَمَاءَ بَيْنَ السَّرَاجِ الْأُخَرَ وَالثَّقِبِ رَأَيْنَا لَوْنَهَا فِي مَوْضِعِ [ن/١٣] ضَوْءِ ذَلِكَ السَّرَاجِ، وَلَمْ يَتَغَيَّرْ ضَوْءُ مَوْضِعِ مَا عَدَاهُ مِنَ الْمُنْكَشِفِ وَالْمَقْطُوعِ بِالْجَامَةِ الْأُولَى مُطْلَقًا.

فَلَوْ امْتَرَجَتْ الْأَلْوَانُ فِي مُشَفِّ الْهَوَاءِ الْمُتَوَسِّطِ بَيْنَ السُّرُجِ<sup>(٣)</sup> وَالْكَثِيفِ الْأَيْبَضِ الْوَاقِعِ عَلَيْهِ أَضْوَاؤُهَا لَا تَمْتَرُجَتْ فِي الثَّقِبِ، وَلَمْ تَتَمَايَزْ بَعْدَ ذَلِكَ، وَكَانَتْ لَوْنًا وَاحِدًا، أَوْ شَابَ لَوْنُ أَحَدِهَا لَوْنَ الْآخَرِ شَوْبًا مَا.

ب- ليس قبُولُ مُشَفِّ الْجَلِيدِيَّةِ لِلصُّورِ كَقَبُولِ بَقِيَّةِ الطَّبَقَاتِ وَسَائِرِ الْمُشَفَّاتِ؛

(١) في م: «متمايزة».

(٢) سقط من ن: د.

(٣) في م: «السروج».

لأنّها لتَهَيِّئُهَا للإحساس بهذه الصُّورِ تَقْبِلُهَا قَبُولَ إحساسٍ وقَبُولَ شَفِيفٍ؛ ولذلك تَأَلَّمُ من الانفعالِ بالأضواءِ القويّةِ، وفيها قَبُولُ الانطباعِ والانصباعِ لمكانِ الإحساسِ، وهو مما يزولُ بزوالِ مؤدّيهِ، ما لم يُفِرِّطْ / من ضَوْءٍ قاهرٍ؛ كضَوْءِ النَّيِّرِ [د/١٠ظ]

الأعظمِ، فيُخِذُ فيها كثافةً وصَبْغًا، ربّما يَبْقَى، وربّما عَمَّتْهَا<sup>(١)</sup> الكثافةُ فأَعَمَّتْهَا.

كما تَقَرَّرَ في أحوالِ القِصَاصِ؛ من أخذِ نُورِ الحَدَقَةِ مع بقاءِ جِزْمِهَا، بأن تُفْتَحَ في مقابلةِ الشَّمْسِ، أو في مقابلةِ شُعاعِ مِرْآةٍ مَقْعَرَةٍ؛ فإنّه أبلغُ لإحراقِهِ، ويستديمُ ذلكَ زمانًا معلومًا فيحصلُ ذهابُ البَصَرِ جَمَلَةً واحدةً؛ لأنَّ الحرارةَ تَطْبُخُهَا فتَصِيرُ جِصِّيَّةً<sup>(٢)</sup>، كما نشاهدُها صارتُ كذلكَ من الرُّءُوسِ المطبوخةِ والمشويّةِ، وكما تفعلُ الحرارةُ في بَيَاضِ البَيْضِ، فسبحانَ القادرِ القاهرِ.

وأما بَقِيَّةُ المُشَفَّاتِ فلا تَقْبَلُ الانصباعَ بِألوانِ الأضواءِ مطلقًا، وقد تقدّمَ اعتباره، [ك/١٧و]

وهو أمرٌ محسوسٌ. / [م/٤٤ظ]

ج- المعاني المدركة بالحسّ أنواعٌ كثيرة، شملها بالاستقراء اثنتان<sup>(٣)</sup> وعشرون مقالةً وهي:

الضَّوءُ، واللُّونُ، والبُعْدُ، والوَضْعُ، والجَسَامَةُ، والشَّكْلُ، والعِظَمُ، والتَّفَرُّقُ، والاتِّصالُ، والعَدَدُ، والحَرَكَةُ، والسُّكُونُ، والخُشُونَةُ، والمَلَأَسَةُ، والشَّفِيفُ، والكثافةُ، والظِّلُّ، والظُّلْمَةُ، والحُسْنُ، والقُبْحُ، والتَّشَابُهُ، والاختِلَافُ.

د- لا يَتِمُّ الإبصارُ على سُمُوتِ خطوطٍ مستقيمةٍ بعد نُفُوزِ الضَّوءِ من الطَّبَقَةِ القَرْنِيَّةِ إلّا من شُعاعٍ واحدٍ، هو<sup>(٤)</sup> سَهْمُ مَخْرُوطِ الضَّوءِ الواردِ بالصُّورَةِ، ويكونُ لَبَقِيَّةِ الأَشْعَةِ هنالك انكسارٌ، يُسَمَّى أربابُ الفَنِّ بـ«الانعطاف». وستأتي مسائلُهُ على أوضح بيانٍ، إن شاء الله تعالى. /

[ل/١٣ظ]

(١) في ل، م: «عمها»

(٢) الجِصِّيُّ: من موادِّ البناءِ، وهو الجِصسُ. (معرب).

(٣) في ل، د: «اثنتان» وفي م: «اثنا»

(٤) في م: «وهو»



## الفصل السادس

في أَغْلَاطِ<sup>(١)</sup> البَصَرِ

اعلم<sup>(٢)</sup> أن العِلَلَ التي أجراها الحق سبحانه لإدراك البَصَرِ المُبَصَّرِ على ما ينبغي له تسعة، أولها: البُعْدُ المعتدل. وتكون بالنَّظَرِ إلى الأغلاطِ عَشْرَةٌ:

أ- وب- البُعْدان المُشْرِقان.

ج- الوَضْع.

د- الضَّوْء.

هـ- المِقْدَار.

و- الغَلْظ.

ز- تَوَسُّط<sup>(٣)</sup> المُشَفِّ بينهما.

ح- صِحَّة آلة البصر.

ط- الزَّمَن.

ي- التفات النفس المُدْرِكَة.

أما الأول: وهو<sup>(٤)</sup> كَوْنُ البُعْدِ مُشْرِقًا في القُرْبِ، كأن يكون بين البَصَرِ والمُبَصَّرِ عَرَضٌ شَعِيرَةٌ أو شَعْرَةٌ مَثَلًا.

الثاني: أن يكون البُعْدُ مُشْرِقًا في تَبَاعُدِهِ بالنِّسْبَةِ إلى المرئي، أعني: أن يكون البُعْدُ قَرَسَخًا والمرئي عُصْفُورًا؛ لأنه مُعْتَدِلٌ بالنِّسْبَةِ<sup>(٥)</sup> إلى رؤية الجَبَلِ العظيم؛ فإنَّ المعاني المطلوبة من رؤيته تَحْسُمُهُ وشُهُوقُهُ وتَحَادِيهِ وَوَهْدَانُهُ لا غير.

الثالث: الوَضْعُ المخصوص بين الرائي والمرئي حالة الإبصار.

الرابع: إشراق الضَّوْءِ على المرئي، وإن لم يكن البَصَرُ في محلِّ إشراقه.

الخامس: كونه ذا مِقْدَارٍ من الحُجْمِ صالح للتَّشْخِصِ للرؤية.

السادس: كَوْنُ المرئي غَلِيظًا، أمَّا الغَلْظُ في الكثيفِ فظاهر، وأمَّا في المُشَفَّاتِ

المرئية فبكونها أشدَّ قوامًا من المُشَفِّ الواقع فيه البصر.

(١) في د: «أغلاط».

(٢) في ل، م: «ليعلم».

(٣) في م: «والتوسط».

(٤) في ل، م: «فهو».

(٥) سقط من ل، م.

ولم أُعَبِّرْ بالهواء ليشمل الناظر في الماء / وهو مُنَغَمِسٌ فيه؛ فإنه يُدْرِكُ الكثيفَ، [ك/١٧ط]  
وما كان أشدَّ غِلَظًا من الماء؛ كالْبَلُّورِ / الصَّافِي ونحوه.

السابع: تَوَسُّطُ المُشِفِّ، أعني: بين البَصْرِ والمُبْصَرِ.

لا يقال: اطْرَافُ الوجودِ عند الوجودِ لا يقتضي الجُزْمَ بالعدمِ عند العدمِ، وقد كان  
الخلاءُ عندهم مُحَالًا، فبأيِّ استقراءٍ كان ذلك عِلَّةً أو شرطًا؟

لأنَّا نقول: قد تَقَرَّرَ أَنَّ الضُّوءَ عَرَضٌ، وَنُحْتَاجُ إِلَى المَقْوَمِ، والخلاءُ عَدَمٌ، والعدمُ  
لا يَقُومُ له، فَضْلًا عن أن / يَقُومَ به عَرَضٌ، فلا بدَّ من تَوَسُّطِ المُشِفِّ. [د/١١و]

الثامن: صِحَّةُ آلَةِ البَصْرِ؛ وذلك لِأَنَّهَا إِذَا فَسَدَتْ ارتفعَ الإبصارُ بالكُلِّيَّةِ، وإنْ  
طَرَأَ فِيهَا بَعْضُ العِلَلِ؛ كامتلاءِ الْأَوْعِيَةِ بِالْأَبْخَرَةِ الغليظةِ أو الْأَبْخَرَةِ المتلونةِ بشيءٍ من  
الْأَخْلَاطِ - اقتضى ذلك خَلَلًا فِي الإبصارِ، كما سيأتي.

التاسع: كَوْنُ الإدْرَاكِ فِي زَمَنِ مُتَقَدِّرٍ، يمكن فيه استقرارُ صُورَةِ المرئيِّ عند  
المُنْبَرِّكِ.

العاشر: تَوَجُّهُ النَّفْسِ النَّاطِقَةِ لِلإدْرَاكِ، فَكَمْ مِنْ ذَاهِلٍ أَوْ غَافِلٍ أَوْ نَائِمٍ مَفْتُوحٍ  
الْحَدِيقَةِ إِذَا سُوِّلَ عَنْ أُمُورٍ / مَرَّتْ مِنْ مِقَابِلَةِ بَصَرِهِ أَنْكَرَهَا. [د/١٤و]

إِذَا تَقَرَّرَ ذَلِكَ وَعِلِمَتْ هَذِهِ الْعِلَلُ:

فَإِنَّ أَحَدَهَا إِذَا خَرَجَ عَنْ اعْتِدَالِهِ وَقَعَ الْغَلْطُ بِحَسَبِ ذَلِكَ الْخُرُوجِ، فَلنرتَّب  
خُرُوجَ كُلِّ مِنْ هَذِهِ الْعِلَلِ عَلَى تَرْتِيبِ الْمَقَالَاتِ، فنقول:

أوب - إشراف<sup>(١)</sup> البُعد:

ففي جانبِ زِيَادَةِ البُعدِ، يَقْتَضِي فِي مِقَالَةِ الضُّوءِ رُؤْيَا جَذْوَةِ النَّارِ وَالشَّهَابِ  
وَالنَّيْزِكِ كَوَكَبًا، وَعَدَمَ رُؤْيَا مَا هُوَ مَوْجُودٌ مِنْ ذُبَالَةٍ سِرَاجٍ وَنُورِ بَرَّاقٍ، وَرُؤْيَا الشَّيْءِ  
الْمُطْلِيِّ بِالذَّهَبِ الصَّقِيلِ نَارًا تَأْجِجُ<sup>(٢)</sup>. وَأَمْثَالُ ذَلِكَ؛ لِاشْتِبَاهِ تِلْكَ الْأَضْوَاءِ اشْتِبَاهًا لَا  
تُدْرِكُ النَّفْسُ تَمْيِيزَهُ.

وإِشْرَافُهُ فِي جَانِبِ الْقُرْبِ فِي سَائِرِ الْمَقَالَاتِ، يَقْتَضِي كِبَرَ الْحَجْمِ؛ لِاتِّسَاعِ زَاوِيَةِ  
الْمَخْرُوطِ، ثُمَّ إِنَّ تِلْكَ الزَّاوِيَةَ رَبَّمَا كَانَتْ أَوْسَعَ مِنَ الزَّاوِيَةِ الَّتِي يَقْتَضِيهَا<sup>(٣)</sup> ثَقَبُ الْعَيْنِيَّةِ

(١) في م: «إشراف»

(٢) في ك، د: «تأجج». ويبدو أنه مصححة في ك.

(٣) في ل، م: «تقتضيها»

عند سطح الجليدية كلها فيشتبه على المبصر ما جاوزها، بل تخفى وتختلط<sup>(١)</sup> الأصواء والألوان والتشكلات ومعاني بقيّة المقولات.

**وفي مقالة اللون:** يرى الجسم الذي تُسج من سدى ذي لون ولحمة من لون غيره، أو المخطّط بالوان دقيقة / متقاربة - متلوّناً بلون واحد<sup>(٢)</sup> مركّب منهما. / ويرى<sup>[ك/١٨]</sup> ما لا لون له؛ كالسّماء، ذا لون.

وسببه: عجزُ القوّة عن التمييز.

كما يرى لطحّة السّواد في السطح الأبيض كوة نافذة إلى محلّ مظلم. وكما يرى ل: الدكنة الدكنة الواقعة على ذلك السطح إذا أشرقت عليه الشمس ظلّاً.

لون إلى  
المراد.

وعكس ذلك، أعني: رؤية الكوة المظلمة والظلّ لطحّة سواد أو دكنة.

قاموس

**وفي مقالة البعد:** يرى المتباعدَيْن جدّاً كالزّهرة والدّبران متقاربَيْن جدّاً أو متلاصقَيْن، وبينهما ألوف قراسخ؛ لأنّ المتوسط بين البصر والمبصر مُشَفّات، وأبعادها تتداخل وتندرج؛ فإنّ البصر لا يُشخص بُعد المبصر<sup>(٣)</sup> إلّا إذا كان بينه وبين البصر أجسام كثيفة متتالية معلومة الأقدار ولو إجمالاً.

وهذا بعينه خروج الوضع عن الاعتدال في مقالة البعد؛ فإنّ الشخصَيْن المتباعدَيْن اللَّذَيْن وَضَعُ تباعدهما قريب من سمت سهم المخروط يكون زاوية البعد المرئي بينهما أصغر من البعد الحقيقي الواقع بينهما، إلى أن تقع<sup>(٤)</sup> المَحَاذَة ويحجب أحدهما الآخر فلا يفيد قيامهما على الكثيف المتقدّر<sup>(٥)</sup> شيئاً؛ لأنّ الوقوع في سمت سهم المخروط يقتضي الاشتباه والتداخل في الأبعاد.

**وفي مقالة الوضع:** يرى السطح المائل إلى جهته أو خلافها مُواجهها. أي: يظنّ قيام سهم مخروط الضوء الذي به الإبصار / على وسط سطحه.

[ن/١٤]

وسببه: اندراج البُعْدَيْن.

**وفي مقالتي الجسامَة والعظم:** يرى أقرب المتساويَيْن أعظم من الأبعد. فليكن لبيانته:

(١) في ك، د: «يخفى ويختلط».

(٢) سقط من ك، د.

(٣) في م: «البصر».

(٤) في النسخ: «يقع».

(٥) في م: «المقتدر».

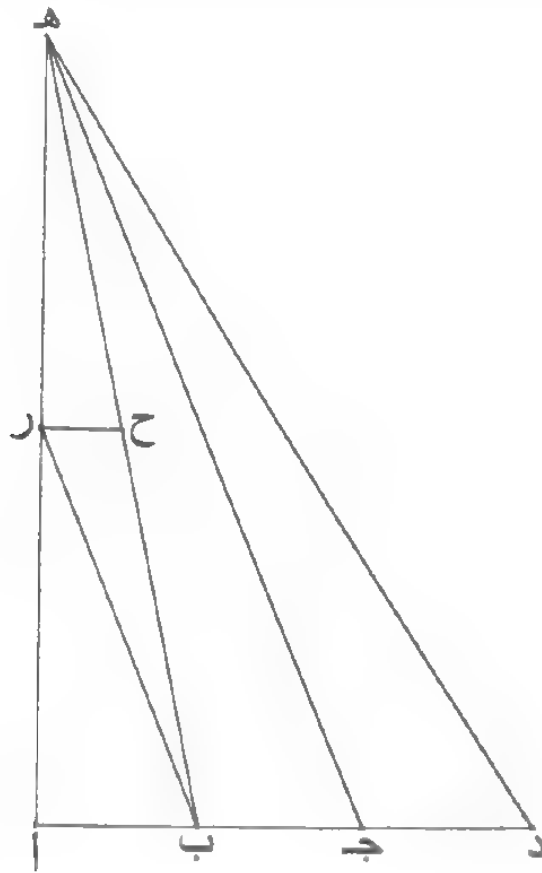
مقادير (أ ب) (ب ج) (ج د) من خط (أ د) متساوية، ومركز البصر (هـ)، وأقربها منه (أ ب). نقول: ف(أ ب) يُرى<sup>(١)</sup> أعظم من (ب ج)، / و(ب ج) يُرى<sup>(٢)</sup> [د/١١ ظ] أعظم من (ج د).

برهانه:

إنَّنا نَصِلُ (هـ أ) (هـ ب) (هـ ج) (هـ د).  
ونُخْرِجُ من (ب) خط (ب ر) يوازي (ج هـ)، فتكون نسبة (أ ب) إلى (ب ج)  
كنسبة (أ ر) إلى (ر هـ).

و(أ ب) (ب ج) متساويان، ف(أ ر) (هـ ر) يتساويان.  
و(ب ر) أعظم من (هـ ر)، فزاوية (ر هـ ب) أعظم من زاوية (ر ب هـ)، أعني:  
مبادلتها، وهي (ب هـ ج)، / ف(أ ب) يُرى أعظم من (ب ج)، و(ب ج) [ك/١٨ ظ]  
يُرى أعظم من (ج د).

بمثلي هذا البرهان ف(أ ب) يُرى أعظم كثيرًا من (ج د)، وذلك ما أردناه.



<٢>

ولو أَخْرَجْنَا خطَّ (ر ح) موازيًا لخطِّ (أ ب)، لكان أقصر من (أ ب) بل نصفه؛

(١) ي. م. : يُرى<sup>١</sup>

(٢) ي. م. : يُرى<sup>٢</sup>

لأن نسبة / (ه ر) إلى (أ ه) كنسبة (رح) إلى (أ ب)، و(ه ر) نصف (ه أ)، ف(رح) (أ ب) / (ه ر) نصف (أ ب)، وهما مرثيان من زاوية واحدة فيتساويان في الرؤية، وأحدهما نصف الآخر.

وكذا لو كانت النسبة مُحمَّسا أو سُذَّسا لساوى<sup>(١)</sup> الشيء<sup>(٢)</sup> مُحمَّسه أو سُذَّسه في تلك الزاوية، هذا إن كان المرثيان حَظَّين.

فإن كانا سطحين، وقَطُرُ أحدهما نصف قَطُرِ الآخر، كانت مساحته رُبْعَ مساحته، أعني: نصف نصفه. وإن كان رُبْعًا كانت رُبْعَ رُبْعِهِ، مُثَنَّاً بالتكرير. ومع ذلك يتساويان في رؤية البصر.

ولا يخفى أن نسبة المجسمات إلى بعضها مُثَلَّثَةٌ بالتكرير، ففي كونه نصفًا تكون النسبة نصف نصف النصف؛ أي: ثُمَّنًا. وفي كونه رُبْعًا تكون النسبة نسبةً واحدة من أربعة وستين، أعني: رُبْعَ رُبْعِ الرُّبْعِ.

وجِزْمُ الشَّمْسِ قَدْرُ<sup>(٣)</sup> جِزْمِ القَمَرِ في الرؤية، والحال أن نسبة جِزْمِ القَمَرِ إلى جِزْمِها أصغر من نسبة الواحد إلى عدة ألوف<sup>(٤)</sup>.

وكذا لا يرى الصغير ولا القصير، فيُظَنُّ بهما العَدَمُ. وسببه: ضيقُ الزاوية، بحيث يكون<sup>(٥)</sup> مَوْقِعُ سَاقِي مُثَلَّثٍ مغروط الرؤية من / سطح الجَلِيدِيَّةِ كأصغرِ النِّقَاطِ الحَسِّيَّةِ [ل] (١٥/١) التي تختفي من البُعْدِ المعتدل.

**وفي مقالة الشكل:** يرى الأسطوانة الطويلة جدًا إذا قَرَّبَ أحد طرفيها من بصره شكلًا مغروطًا بحسب طوله. وسببه: رؤية البعيد صغيرًا أو معدومًا. ويرى كلاً من المقعر والمحدب سطحًا مستقيمًا. وسببه: اندراج الأبعاد كما مرَّ.

(١) في د: «يساري».

(٢) مقط من ل، م.

(٣) في ك، د: «قد».

(٤) في ك، ل: «ثلاثة عشر ألفًا على حساب العلامة جشيد»<sup>(\*)</sup> في الرسالة الكمالية<sup>(\*\*)</sup>، وضرب عليه وكتب: «عدة ألوف».

(\*) (ت ٨٣٢ هـ) من أشهر من اشتغل بالرياضة والفلك في القرن التاسع، ومن المبرزين في معرفة الأزياج والرصد، ولما قدم سمرقند بدعوة السلطان ألوغ بك وضع زيجه «الخاقاني» في تكميل الزيج «الإيلخاني»، وعهد إليه ألوغ بك بإنشاء مرصد في سمرقند، فتوفي حين الشروع فيه. انظر: كشف الظنون (٢/٩٦٦، ٩٦٧).

(\*\*) وتعرف به سلم السماء في حل إشكال وقع للمتقدمين في الأبعاد والأجرام، أو «الأبعاد والأجرام» في سبع مقالات وخاتمة، وهي من المختصرات في علم الأبعاد والأجرام. انظر: كشف الظنون (٢/٩٩٧)، الذريعة إلى تصانيف الشيعة (٧٢/١) ط. دار الأضواء، بيروت ١٤٠٣ هـ.

(٥) غير منقوط أوله في ك.

وَيَنْظُرُ السَّطْحَ الْمُسْتَقِيمَ - سواء كان مدورًا أو مربعًا أو غيرهما من الأشكال -  
خطًا مستقيمًا، إذا كان أحد أقطار السطح منطبقًا على سَهْمِ المخروط الذي به الإبصار.  
وَيَرَى الْحَلَقَةَ الْمَجْسَمَةَ وَالْكُونِيَا مِنْ هَذَا الْوَضْعِ قَضِيًّا مُسْتَقِيمًا. وَسَبَبُهُ: اخْتِفَاءُ <sup>ل الكونيا</sup>  
تِلْكَ الْمَعَانِي؛ لَكُونِهَا بِجَمَلِيَّتِهَا فِي السَّطْحِ الَّذِي فِيهِ سَهْمُ الْمَخْرُوطِ، وَلَا يُمَيِّزُهَا <sup>الراوية</sup>  
مِثْلُ ذَلِكَ إِلَّا تَشْخِصُ الْأَبْعَادِ، وَهَذَا الْوَضْعُ يَقْتَضِي أَنْدِرَاجَهَا / لَا تَشْخِصُهَا. [١٩/و] <sup>المحسة</sup>  
وَإِذَا كَانَتْ الْمُضْلَعَاتُ فِي الرَّضْعِ الَّذِي يَقْتَضِي التَّشْخِصَ أَيْضًا قُرْبًا رُئِيتُ أَيْضًا  
مَدَوَّرَةً. وَسَبَبُهُ: أَنَّ زَوَايَاهُ بِالنِّسْبَةِ إِلَى جَمَلِيَّتِهِ صَغِيرَةٌ، وَقَدْ تَقَرَّرَ أَنَّ الصَّغِيرَ يَخْتْفِي <sup>(٢)</sup> قَبْلَ  
الْكَبِيرِ، فَهَذَا الْبَعْضُ يَقَعُ اخْتِفَاؤُهُ قَبْلَ / الْكُلِّ، وَهَذَا الشَّكْلُ عِنْدَ عَدَمِ تِلْكَ الزَوَايَا [٤٦/م] ط  
بِالْفَعْلِ يَكُونُ مُسْتَدِيرًا؛ فَلِذَلِكَ يُرَى مِنَ الْبُعْدِ الْمُشْرِفِ مُسْتَدِيرًا.  
وَفِي مَقَالَتِي الْإِتِّصَالِ وَالْإِنْفِصَالِ: يَرَى الْجِسْمَ الْمُتَّصِلَ الْمَلَوَّنَ بِالْوَانِ <sup>(٣)</sup> كُمَدَةً وَهُوَ  
مَخْطُوطٌ بِخَطوطٍ طَوَلِيَّةٍ مُشْرِقَةٍ الْأَلْوَانِ مُتَفَصِّلًا. / [١٢/د]  
وَيَرَى الْمُتَفَرِّقَاتِ مِنَ الْأَلْوَانِ الْمُضْفُوفَةِ صَفًّا مُتَلَاصِقًا جَسْمًا وَاحِدًا.  
وَسَبَبُ الْأَوَّلِ: شَبَهُ الْأَلْوَانِ الْمَشْرِقَةِ بِالْفَضَاءِ.  
وَسَبَبُ الثَّانِي: خَفَاءُ الْمَسَافَاتِ الَّتِي بَيْنَ تِلْكَ الْأَلْوَانِ الْمُتَلَاصِقَةِ مِنْ بُعْدٍ لَا تَخْفَى  
فِيهِ الْجُمْلَةُ.

وَيَدْخُلُ فِي ذَلِكَ مَقَالَةُ الْعَدَدِ.

وَفِي مَقَالَتِي الْحَرَكَةِ وَالشُّكُونِ: يَرَى الْمُتَحَرِّكَ فِي الْحَقِيقَةِ - كَأَحَدِ الْكَوَاكِبِ -  
سَاكِنًا، فِيمَا بَيْنَ مَسَافَتَيْنِ قَطْعَهُمَا، حَالَةَ التَّخْدِيقِ.  
وَسَبَبُهُ: صِغَرُ نِسْبَةِ وَتَرِ الْقَوْسِ الَّتِي قَطَعَهَا حَيْثُذُ بِالنِّسْبَةِ إِلَى سَاقِي مِثْلِ  
الرُّؤْيَةِ، بِحَيْثُ لَا يَكُونُ لَهَا عِنْدَ الْحِسِّ نِسْبَةٌ أَصْلًا.

وَسَيَأْتِي الْكَلَامُ عَلَى رُؤْيَةِ السَّاكِنِ مُتَحَرِّكًا فِي مَحَلِّهِ إِنْ شَاءَ اللَّهُ تَعَالَى.

وَفِي مَقَالَتِي الْحُثُونَةِ وَالْمَلَأَسَةِ: يَرَى الْحُثِينَ أَمْلَسَ. وَسَبَبُهُ: خَفَاءُ تِلْكَ الْمَعَانِي  
الدَّقِيقَةِ الَّتِي يَكُونُ بِهَا خَشِنًا.

وَيَرَى الْأَمْلَسَ خَشِنًا، كَمَا يُظَنُّ فِي الصُّورَةِ الَّتِي صَوَّرَهَا حَازِقٌ فَحَاكَى بِهَا شَوْكَ  
الْقُنْفُذِ مَثَلًا أَوْ شَعَرَ الْخِنْزِيرِ أَوْ شَعْرًا مُفْلَقًا وَغَيْرَ ذَلِكَ مِنَ الْمَعَانِي، وَاحْتَالَ أَنَّ الصُّورَةَ

(١) فِي م: «يُمَيِّزُهَا».

(٢) غَيْرُ مَنْقُوطٍ أَوَّلُهُ فِي ك

(٣) فِي م: «بِالْوَانِ»



[١٥/ظ]

على سطح أمّلسٍ لا حُسُونَةٍ / فيه.

وسبب ذلك: ظَنُّ ذِي الصُّورَةِ<sup>(١)</sup> الَّذِي فِيهِ الحُسُونَةُ حَاضِرًا لِقُوَّةِ المِشَابَهَةِ.وفي مقالتي<sup>(٢)</sup> الشَّيْفِيفِ والكثافة: قد يَرى جَسْمًا أبيضَ مُشْرِقًا فيظُنُّه بَلُورًا شَفَّافًا.وعكس ذلك، أعني: أَنَّهُ رُبَّمَا رَأَى البَلُورَ<sup>(٣)</sup> من البُعْدِ فَظَنَّهُ كَثِيفًا أبيضَ.وسببه: عَدَمُ<sup>(٤)</sup> تَمَيُّزِ<sup>(٥)</sup> النَّفْسِ المَذْكُورَةِ بَيْنَ الجِسْمَيْنِ؛ لِإِشْرَافِ البُعْدِ<sup>(٦)</sup>.

وسَيَأْتِي في مسائلِ الانعطَافِ ما يَدُلُّ على أَنَّ سَائِرَ المِثْقَافَاتِ لَا تَنفُذُ فِيهَا الأَضْوَاءُ

نُقُودًا مطلقًا، بَلْ نُقُودًا خَاصًّا.

وفي مقالتي الظِّلِّ والظَّلْمَةِ: يَرى الظِّلُّ ظَلَامًا. وعكسه. وقد تَقَدَّمَ مثله في مقالة

اللون.

وفي مقالاتِ الحُسْنِ / والقُبْحِ والنَّشَابِ والاختلاف: يَرى الشَّيْءَ بضدٍّ ما هو<sup>(٧)</sup> [١٩/ظ]عليه، إِذَا كَانَ بَعْضُ أَجْزَائِهِ<sup>(٨)</sup> مَتَّصِفًا بِصِفَةٍ، والبعضُ الأخرُ مَتَّصِفًا بِضِدِّهَا، وَكَانَتْالْوَانُ بَعْضُهَا / ضَعِيفَةً، وَالْوَانُ الضَّدُّ مُشْرِقَةً<sup>(٩)</sup>، أَوْ مَعَانِي البَعْضِ قُوَّةٌ مُسْتَحْكِمَةٌ [م/٤٧] وَ

وَمَعَانِي الضَّدِّ لَطِيفَةٌ، فَتَخْفَى إِحْدَى الصِّفَتَيْنِ وَتَظْهَرُ الأُخْرَى.

## ج- إشراف الوَضْع:

ففي مقالة الضُّوء: إِذَا كَانَ سَطْحٌ مُشْرِفٌ المَيْلِ وَعَلَيْهِ سُرْجٌ مُتَعَدِّدَةٌ مُتَقَارِبَةٌ، فَإِنَّ

التَّأْظَرَ يَرَاهَا نَارًا وَاحِدَةً مُتَأَجِّجَةً؛ لِتَدَاخُلِ البُعْدِ بَيْنَهَا بِوُقُوعِهَا فِي<sup>(١٠)</sup> سَمْتٍ سَهْمٍ

ل: جمع المخروط، وانمحاق ما يبقى من الفرج التي بينها بسطوع لون النار. قُرْبَةٍ

وفي مقالة اللون: إِذَا مَالَ السَّطْحُ المِسْتَوِي المَشْرِقُ<sup>(١١)</sup> اللَّوْنُ فَإِنَّهُ يَرى كَمَدًا

وَدَكِينًا، وَالصَّافِي اللَّوْنُ يَرى غَامِضًا.

وسببه: أَنَّ بِالمَيْلِ تَضِيقُ زَاوِيَةُ رُؤْيَيْهِ عَنْ وَضْعِهِ قَائِمًا على سَهْمٍ المَخْرُوطِ، فيظهر

(١) في د: «السورة».

(٢) في النسخ: «مقالة».

(٣) في م: «بلور».

(٤) في ل، م: «عدم».

(٥) في ل: «تميز». وفي م: «تمييز».

(٦) في م: «البعيد».

(٧) سقط من ل، م: «بعض أجزاء».

(٨) في م: «مشرقة».

(٩) في م زيادة: «في».

(١٠) في ل، م: «المشرف». ويبدو أنها مصححة في ك.

ذلك؛ لتراكم ورود الضوء الحامل للون السطح.

ولذلك ترى ما قبلك<sup>(١)</sup> من سطح كُرّة ذات لون واحد مُشرّقاً، وما تباعد عنه دَكِيناً؛ لميل وضعه عن مقابلة البصر.

وفي مقالة البُعد: قد تقدّم ما فيه صريحاً.

وفي مقالة الوضع: إذا كان جسمٌ صغيرٌ مائلٌ مَيْلاً ما على سطحٍ مائلٍ مَيْلاً مُشرّقاً، فإنَّ الرائي يرى ذلك الجسمَ غيرَ مائلٍ على السطحِ المائلِ إنَّ كان مَيْلُهُ إلى خلافِ جهةِ مَيْلِ السطحِ، ويراها مائلاً أكثرَ مما هو عليه من المَيْلِ على ذلك السطحِ إنَّ كان المَيْلانِ مُتَّفِقَيْنِ<sup>(٢)</sup> الجهة.

وذلك؛ لأنَّ المَيْلَ إمّا أن يلاحظَ باعتبارِ سطحِ الأرضِ، أو باعتبارِ السطحِ المائلِ، وبإشرافِهِ في المَيْلِ يكونُ نقاطُ سطحِهِ وأجزاؤه متقاربةً من سهمِ المخروطِ فتقاربُ أجزاؤه / وتنشأه، فلا جَرَمَ يزدادُ الاشتباهُ / في تحقيقِ أمرِ مَيْلِ المائلِ عليه [د/١٢/ظ] [ج/١٦/و] بمجردِ إحساسِ البصرِ.

وفي مقالة الجسمانة: يرى جسمُ اللَّبَنَةِ الواحدة والحائط من جهةِ المواجهَةِ أعظمَ ممّا إذا كان وضعُهُ بالمُجَانِبَةِ.

وكذلك ما شابهه؛ كالجسمِ العَدَسِيِّ فإنَّه يُرى من جهةٍ محيط أصغرَ من رؤيته من جهة فرطته<sup>(٣)</sup>.

والأعمدة العظامُ / تُرى<sup>(٤)</sup> من جهة قواعدِها أجساماً صغيرةً، وتعليلُهُ ظاهرٌ. [ك/٢٠/و]

وفي مقالة الشَّكل: يرى الخَلْقَةُ المستديرة المائلة، وكذلك قَمَ الكأسِ وقَمَ

ل: أي الطَّاسِ<sup>(٥)</sup> المستديرين، شَكْلاً خَايَهُ دَيْسِيّاً أو هِلِيلِجِيّاً مستطيلاً.

شكلاً  
بفضلاً  
لأن حايه  
الهيئة  
وديساً  
المثل  
بالفارسية

وسببُ ذلك: / إدراكُ قُطرِهِ القائمِ على سهمِ المخروطِ على ما هو عليه، وإدراكُ<sup>(م/٤٧/ظ)</sup> قُطرِهِ الَّذِي في سمتِ السهمِ أقصرُ مما هو عليه، وَيَسْرِي التَّقَاصُرُ في الأوتارِ المتَيَامِنَةِ  
عن جَنْبَتِي هذا القُطرِ، فيرى ذلك المستديرَ مستطيلاً، وبحسبِ إشرافِ  
المَيْلِ تَشْرُفُ الاستطالةُ حتى يكونَ سطحُهُ كالخطِّ الواحدِ المستقيمِ.

(١) في ل، م: «يرى ما قابل البصر». بدلاً من: «ترى ما قبلك».

(٢) في النسخ: «متفقاً».

(٣) في م: «فرطته».

(٤) في م: «وترى».

(٥) الطَّاس: إناء من نحاس ونحوه، يشرب فيه أو به.

وبهذا التعليل يظهرُ كلُّ سطحٍ مُشْرِفٍ المَيْلِ مستطيلاً في خلافِ جهةٍ مَيْلِهِ، وبضدِّ هذا الوَضْعِ يمكنُ أن يُرى الحَقَايِهِ دَيْسِيٌّ والإِهْلِيلُجِيٌّ مُسْتَدِيرًا.

**وفي مقالة العِظَمِ:** في العمودَيْنِ المتساوَيْنِ اللَّذَيْنِ وَضَعَهُمَا مِنَ الرَّائِي عَلَى التَّبَاعِدِ يَرَى أَقْرَبَهُمَا أَطْوَلَ مِنَ الْأَبْعَدِ.

بل في إشرافِ تباعدِهما يَرَى الْأَقْرَبَ مِنْهُمَا إِلَى الرَّائِي أَطْوَلَ وَلَوْ كَانَ أَقْصَرَ مِنْهُ. وقد مرَّ تعليلُهُ.

**وفي مقالة التَّعَرُّقِ:** ما مرَّ كافٍ في التقرير.

**وفي مقالة الاتِّصَالِ:** كُلُّهَا أَشْرَفَ<sup>(١)</sup> مَيْلُ الْمُنْفَصِلَاتِ عَلَى نِسْبَةِ مَيْلِ سَطْحِ مُسْتَقِيمٍ لَمْ يُدْرِكِ الْإِنْفَصَالَ، وَلَوْ كَانَ أَكْثَرَ نَمَّا تَقَدَّمَ فِي الْبُعْدِ وَرُئِيَتْ مُتَّصِلَةً؛ لِتَقَارِبِهَا مِنْ سَهْمِ الْمَخْرُوطِ، وَتَعْلِيلُهُ هُنَاكَ كَافٍ.

وَيَدْخُلُ فِيهِ مَقَالَةُ الْعَدَدِ.

**وفي مقالتي الحُرُوكَةِ وَالسُّكُونِ:** إِذَا كَانَ عَمُودَانِ مُتَبَاعِدَانِ وَبَعِيدَانِ مِنَ الْبَصَرِ فِي جِهَةٍ وَاحِدَةٍ، وَكَانَ الرَّائِي سَائِرًا، فَإِنَّهُ يَرَى أَقْرَبَهُمَا رَاجِعًا وَأَبْعَدَهُمَا مُتَوَجِّهًا عَلَى سَمْتِ سَيْرِهِ؛ لِاخْتِلَافِ جِهَةِ الْمُسَامَتَةِ<sup>(٢)</sup> فِيهِمَا إِلَى تِلْكَ الْجِهَتَيْنِ، وَإِنْ كَانَا سَاكِتَيْنِ.

**وفي مقالتي<sup>(٣)</sup> الْحُسُونِ وَالْمَلَأَسَةِ:** مَا تَقَدَّمَ<sup>(٤)</sup> فِي الْبُعْدِ كَافٍ؛ إِذْ هُوَ فِي الْمَيْلِ الْمَشْرِفِ أَبْلَغُ.

**وفي مقالتي الشَّفِيفِ وَالْكَثَافَةِ:** لَيْسَ يَقَعُ الْغَلَطُ فِي الرُّؤْيَةِ الْمُسْتَوِيَةِ بِأَمْرِ يُعْبَأُ بِهِ، غَايَتُهُ أَنَّ الصَّفِيحَةَ الْمُسْتَقِيمَةَ مِنَ الزُّجَاجِ الْمَشْفُوفِ / إِذَا جَانِبُهَا الرَّائِي رَأَاهَا كَثِيفَةً فِي [١٦/ط] الْجُمْلَةِ.

وَمَا ذَاكَ إِلَّا لظلماتٍ<sup>(٥)</sup> فِي أَجْزَائِهِ، وَلَوْ صَدَقَ شَفِيفُهُ لَمْ يَكُنْ كَذَلِكَ، وَرَبَّمَا وَقَعَ مِثْلُ ذَلِكَ فِي صَادِقِ الشَّفِيفِ / عَرَضًا بِطَرِيقِ الْإِنْعِطَافِ، وَسَيَأْتِي مِنْهُ مَا يَشْفِي الْغَلِيلَ. [٢٠/ط]

**وفي مقالتي الظِّلِّ وَالظُّلْمَةِ:** مَا تَقَدَّمَ كَافٍ، بَلْ هُنَا بِطَرِيقِ الْأَوَّلَى.

**وفي مقالة الْحُسْنِ:** إِذَا كَانَ الْوَجْهُ<sup>(٦)</sup> الْحَسَنُ مُشْرِفَ الْمَيْلِ؛ كَالْمُسْتَلْقِي، إِذَا أُدْرِكَ

(١) فِي م: «أَشْرَقَ».

(٢) فِي م: «الْمُسَامَةِ».

(٣) فِي النُّسَخِ: «مَقَالَةٌ».

(٤) فِي م: «تَقَدَّمَ».

(٥) فِي م: «الظُّلُمَاتِ».

(٦) فِي م: «وَجْهٌ».

وَجْهَهُ مِنْ سَمْتِ رِجْلَيْهِ رُئِي عَرِيضًا، وَأَنْفُهُ قَصِيرًا<sup>(١)</sup>، بَلْ تَخْفَى أَرْبَبَةُ أَنْفِهِ<sup>(٢)</sup>، إِلَى مَا لَا يَخْفَى مِنْ تَشْوِهِ خَلْقِهِ فَيُرَى قَبِيحًا.

وفي مقالة القُبْح: لَمَّا كَانَ الْمِثْلُ<sup>(٣)</sup> يَقْتَضِي رُؤْيَا الطَّوِيلِ قَصِيرًا، / وَالْمَنْفَصِلِ<sup>(٤)</sup> مُتَّصِلًا، إِذَا كَانَتِ الصِّفَتَانِ صِفَتَيْ<sup>(٥)</sup> قُبْحٍ فِي الْمَرْتَبِيِّ، فَلَا جَرَمَ أَنَّهُ يُرَى فِي ذَلِكَ الْوَضْعِ لِعَدَمِهِمَا، حَسَنًا.

وفي مقالتي النَّشَابِ وَالْإِخْتِلَافُ: يَكْفِي مَا مَرَّ فِي الْحُسْنِ وَالْقُبْحِ.

#### د- خروج الضَّوءِ:

أَمَّا خُرُوجُهُ فِي جَانِبِ الْقُوَّةِ: فَفِي مَقَالَةِ الضَّوءِ: مَا كَانَ مِنَ الْمُبْصَرَاتِ مَرْتَبًا لَيْلًا؛ كَأَضْوَاءِ الْكَوَاكِبِ الَّتِي تَخْفَى عَنِ الْبَصَرِ إِدْرَاكُهَا وَقَدْ إِشْرَاقِ الشَّمْسِ / وَسَطْوَعِ<sup>(١)</sup> دُخَانِهَا عَلَيْهَا، وَكَالنَّارِ وَالنُّورِ الْمَرْتَبِيِّ فِي بَطْنِ الْيَرَّاحِ وَأَجْزَاءِ الْحَيَوَانَاتِ الْبَحْرِيَّةِ، إِذَا خَفِيَ عَنِ الْبَصَرِ إِدْرَاكُهَا نَهَارًا ظَنَّ الرَّائِي عَدَمَهَا.

وَالْحَالُ أَنَّ خُرُوجَ الضَّوءِ فِي جَانِبِ الْإِشْرَاقِ اقْتَضَى اخْتِفَاءَهَا لَا عَدَمَهَا؛ فَإِنَّ اسْتِيلَاءَ الْأَقْوَى اقْتَضَى عَدَمَ الْإِحْسَاسِ بِالْأَضْعَفِ. وَكَذَلِكَ، حَالُ دُبَالَةِ السَّرَاجِ بِقُرْبِ نَارٍ عَظِيمَةٍ.

وفي مقالة اللَّوْنِ: إِذَا خَرَجَ الْمَضِيءُ إِلَى لَوْنِيَّةٍ مَا، فَإِنَّهُ يَقْتَضِي خِفَاءَ مِثْلِ ذَلِكَ اللَّوْنِ إِذَا كَانَ ضَعِيفًا؛ فَإِنَّ ضَوْءَ السَّرَاجِ لَا يَظْهَرُ فِيهِ الصَّبْغُ الْأَصْفَرُ الْمَائِعُ الصَّافِي، وَيُرَى هَذَا الْأَصْفَرُ أَيْضًا.

وفي مقالة الْبُعْدِ الْمَعْتَدِلِ: لَا غَلَطَ أَصْلًا إِذَا كَانَ خُرُوجُ الضَّوءِ فِي جَانِبِ الشَّدَّةِ، أَمَّا فِي جَانِبِ الضَّعْفِ فَقَدْ يَقَعُ اشْتِبَاهُ الْمَعَانِي وَالْغَلَطُ.

وفي مقالة الْوَضْعِ: إِذَا كَانَ وَضْعُ الضَّوءِ عَنْ مِجَانِيَةِ السَّطْحِ الْأَبْيَضِ الْمَتَسَاوِي اللَّوْنِ الْمَوَاجِهَ لِلرَّائِي، وَكَانَ فِي سَطْحِهِ تَقَاعِيرُ وَتَحَادِيدُ لَا تُدْرِكُ عِنْدَ كَوْنِ الضَّوءِ فِي الْمَوَاجِهَةِ مِنَ الْمَرْتَبِيِّ.

فَإِنَّ التَّحَادِيدَ تُرَى فِي هَذَا الْوَضْعِ مُشْرِقَةً الْبَيَاضِ، وَالتَّقَاعِيرَ تُرَى ذَكِينَةً، فَيُرَى

(١) فِي م: «قَصِير»

(٢) أَرْبَبَةُ الْأَنْفِ: طَرَفُهُ

(٣) فِي م: «مِثْل»

(٤) فِي النُّسخِ: «صِفَتَا»

مختلف اللون، وهو مُتَّفِقُهُ<sup>(١)</sup>، لَأَنَّ قُوَّةَ<sup>(٢)</sup> إشراق الأضواء في / جهة المقابلة، وأقربها [د/١٧] منها أشد / إشراقاً من الأبعد، وهنا التَّحَادِيْبُ أقرب إلى جهة المقابلة من المسطَّحات، [ك/٢١] فمن المقعَّرات بالأولى.

وعند إشراف الوُضْع تكون التَّقْعِيْرَاتُ ذواتِ ظِلٍّ، فيختلف إشراق الضَّوء عليه، فيُظَنُّ مختلف اللون.

وفي مقالات الجسامة والشَّكل والعِظَم: عند خروج الضَّوء إلى جهة الضَّعْف، يرى كثير الأضلاع وما له سَنَامٌ مستديراً أو مائلاً إلى الاستدارة. وكذلك<sup>(٣)</sup>، يرى الكرة سطحاً.

والسَّبَب: أَنَّ ضَعْفَ إشراق الضَّوء يقتضي اشتباه المعاني الجزئية الدقيقة، وربما اقتضى اختفاءها.

وفي مقالات التفرُّق والاتصال والعَدَد: يُعْلَمُ ما يقع هنالك في خروج الضَّوء في / جهتي الضَّعْف والقوة بقياس ما تقدَّم في نظائره.

[م/٤٨ ط]

وفي مقالتي الحركة والسُّكون: في خروج الضَّوء في جانب الضَّعْف، يقتضي رؤية الرَّحَالِ<sup>(٤)</sup> المتحركة ساكنة.

وكذلك إذا كانت أَرْجِيَّةً متعدِّدةً، وكلُّ منها لَوْنٌ واحدٌ، ليس عليه علامة مُمَيِّزٌ<sup>(٥)</sup> جانباً منه عن جانب، وبعضها متحرِّكٌ، وبعضها ساكنٌ، والصوتُ مختلطٌ، والحركُ خفيٌّ، كالذي يتحرَّكُ بما تحته من الماء من الأَرْجِيَّةِ، فيرى جميعها، ولا يشاهدُ تحرُّكها، فربَّما اشتبه المتحرِّكُ بالسَّاكنِ، وعكسه.

وفي بقية المقالات: رفوع الغَلَطِ بخروج الضَّوء في جهة الضَّعْف واضحٌ، وأسبابُ ذلك ظاهرة.

#### هـ- خروج المقدار:

ففي مقالتي الضَّوء واللَّون: إذا كان بالقرب من نارٍ عَظِيْمَةٍ في بُعْدٍ معتدِّلٍ دُبَالَةً سِرَاجٍ ممكنة الرؤية بمفردها، أو كان بالقرب من ذي اللَّونِ المُشْرِقِ في جسمٍ عظيمٍ

(١) في ل، م: متفقة.

(٢) سقط من ل، م.

(٣) في ل، م: ولذلك.

(٤) في د، ل: الرِّحَاء. أداة يطحن بها، وهي حجران مستديران يوضع أحدهما على الآخر ويُدار الأعلى على قُطْب.

(٥) في ك، د: المميز.

جسم صغير متلون من جنس لونه يمكن رؤيته إذا كان منفردًا.

فإن الذبالة وذلك الجسم الصغير حينئذ لا يُريَان.

وفي مقالة البُعد: فالخروج إن كان في جانب العِظَم؛ فإنه إذا كان جسمان عظيمان في بُعْد معتدلٍ متقاربان، فإن البُعد الذي بينهما يُدركُ على خلاف ما هو عليه؛ لأن البُعد المعتدل لرؤية ذلك الجسم العظيم - كجبلٍ مثلاً - يكون مُشْرِفاً<sup>(١)</sup> بالنسبة إلى مسافة البُعد الواقع بينه وبين جبلٍ آخر.

[ك/٢١ط]

وكذلك، خروجه في جانب الصَّغَر؛ لِعَدَمِ تَشَخُّصِ البَصَرِ على ما هو عليه. / [د/١٣ط]

وفي مقالة الوُضع: يرى المائل يسيراً مستقيماً؛ لتلاشي مقدار ذلك / المِيلِ في [ج/١٧ط] جانب عِظَمِ الجسم، أو صِغَرِهِ.

وفي مقالة الجَسَامَةِ: يرى المتفاوتين ولو كثيراً متساويين؛ لأن التفاوت باعتبار قُطْرَيْ قاعدتي المخروطين، وإذا كان التفاوت فيه يسيراً لا يُدركُ مقدارَه الحِسُّ، فإنه يقتضي تفاوتاً كثيراً في الجَسَامَةِ؛ فإن نسبة الكُرَّة إلى الكُرَّة كنسبة القُطْرِ إلى القُطْرِ مُثَلَّثَةٌ بالتَّكْرِيرِ، وكذلك المُكْعَبَات<sup>(٢)</sup>.

ومع ذلك، فربما كان تَقْيِيبُ أَحَدِ الجسمين أكثر من الآخر في جهة سَهْمِ المخروط، والقُطْرانِ متساويان.

وهذا التَّفَاوُت - ولو كان كثيراً - لا يُحْسُ به، فَيَرَيَانِ متساويين لذلك، ولا يُحْسُ بجَسَامَةِ أَحَدِهِما. وكذلك، تعليلُ الخروج في الصَّغَر.

وعُلِّلَ بعلَّةٍ أُخْرَى: أنه قد يكون في حَبَّةِ الحُشْحَاشِ مثلاً تضاريسُ / لا يُحْسُ بها؛ [م/٤٩و] لِصِغَرِها، ولا يَحْقُقُ ما فيه.

وفي مقالتي الشَّكْلِ والعِظَمِ: يرى المضلَّعُ مستديراً؛ لإشرافِهِ في المِقْدَارِ المقتضي لتباعِدِ أطرافِهِ، وتقدُّمِ تعليلٍ مثله.

ويرى المتفاوتين طَوَّلاً يسيراً متساويين؛ لإشرافِهما في الطُّولِ؛ لأنَّ المَقَايِصَةَ في مثلهما لا<sup>(٣)</sup> تَتَيَسَّرُ بِمَحْضِ إدراكِ البَصَرِ.

وفي مقالات التَّفَرُّقِ والاتِّصَالِ والعَدَدِ: لا يَظْهَرُ هنا كبيرُ أمرٍ عما تقدَّم.

وفي مقالة الحركة: فعند الخروج إلى جهة العِظَمِ؛ إذا كان سَطْحُ المرئي صَقِيلًا

(١) في د: «مُشْرِفاً».

(٢) في د: «المكعبان».

(٣) سقط من م



متشابهًا جدًا كَسَطِطِجِ ماءٍ<sup>(١)</sup> جَارٍ سَالِمٍ<sup>(٢)</sup> من التَّمَوُّجِ في جَزَيْتِهِ؛ لعدمِ تضاريسٍ مَقَرَّةٍ،  
وسَالِمٍ من تَمَوُّجِ الرِّيحِ أيضًا، ومن وَقوعِ شيءٍ يَطْفُو على سَطِطِجِهِ، ولا يَرى مبدأَ حركته  
ولا نَهَايَتَهَا - فَإِنَّهُ يَرى سَاكِنًا.

لأنَّ المتحرِّكَ إِنَّمَا يُحَسُّ بحركته باعتبارِ انتقالِ طَرَفٍ من أطرافِهِ، أو رَقْشٍ على  
سطِطِجِهِ، أو حَدَبَةٍ أو وَهْدَةٍ فِيهِ، عن مُحَاذَاةٍ<sup>(٣)</sup> آخَرَةٍ، وليس شيءٌ منها مفروضُ الوجودِ.  
وفي بَقِيَّةِ المَقَالَاتِ: يَقَعُ الغَلَطُ بقياسِ ما تَقَدَّمَ، وتعليله كذلك.

### و- خروج الكثافة:

ولا يقتضي غَلَطًا، بل زيادةَ تَحَقُّقٍ<sup>(٤)</sup> رؤيته بسائر معانيه.

### ز- خروج المشف:

وينبغي أن نَغْنِيَ خروجًا ما؛ فإنَّ المَشْفَ المتناهي / في خروجِهِ لا يُدْرِكُهُ البَصَرُ [ك/٢٢/١٨]،  
مطلقًا، كما لا يُدْرِكُ الأضواءُ السالكةَ فِيهِ.

ففي مَقَالَةِ القُصْوَةِ: لا شُبْهَةَ أَنَّ المَضيءَ الذَّائِرَ - وهو النِّيرُ الأعْظَمُ - خارجٌ في  
مرتبةِ الشَّيْفِ إلى الغايةِ القُصْوَى، وهو يَسْتُرُ ما وراءَهُ من الكواكِبِ، / فحجبه لها من [ج/١٨/١٨]  
قَهْرُ البَصَرِ عن إدراكِ ما قَارَبَهُ، فَضْلًا عن إدراكِ ما وراءَهُ، فلا يُظَنُّ أَنَّ فِيهِ ظُلْمَةً أو  
كُدُورَةً ما تقتضي الحجبَ، كحِزْمِ القَمَرِ.

وفي مَقَالَةِ اللَّوْنِ: فَتَلَوُّنُ ما وراءَ المَشْفِ<sup>(٥)</sup> يقتضي ظَنَّهُ ذَا لَوْنٍ. وسببه ظاهر.

وفي مَقَالَةِ البُعْدِ: الزُّجَاجَةُ الصَّافِيَةُ المَسْطُحَةُ أو العَدْسِيَّةُ، تَرى ما وراءَهَا من  
القُرْبِ ومن البُعْدِ.

وَأَمَّا من مَقْدَارٍ بَيْنَهُمَا، فَتَحْجُبُ البَصَرُ عن الإدراكِ أَضْلًا، فَمَنْ رَأَاهَا في ذلك  
البُعْدِ جَزَمَ بِأَنَّهَا كَثِيفَةٌ.

وذلك من مسائل الانعطافِ، وسيأتي تَحَقُّقُ عِلَّتِهِ.

وفي مَقَالَاتِ الوَضْعِ والجَسَامَةِ والشَّكْلِ: أَغَالِيظُ كَثِيرَةٌ، عَمَلُهَا مسائلُ الانعطافِ.

وفي مَقَالَاتِ التَّفَرُّقِ / والاتِّصَالِ والعَدَدِ: متى كان وراءَهُ شَعْرَاتٌ أو خُطُوطٌ [م/٤٩/١٨]

(١) في م: الماء.

(٢) في د: سَالِمًا.

(٣) في ل: م: محاذاة.

(٤) في م: التحقيق.

(٥) في م: المشف.

رُئي منفصلاً.

وكذا شدة اتصال المِشَفَاتِ الصَّافِيَةِ المتعددة يرى أنها شيء واحد، وأنها تُشَفُّ  
عن شعرات أو حُطُوط.

ودخلت مقالة العَدَدِ هنا أيضاً.

وفي مقالة الحركة: إذا رأى مُشَفًّا إلى الغاية، فيه امتداد ما، ووراءه أشكال / ذِكِينَةُ(د/١٤) واللُّونُ تَرَجْرَجُ - أي: تتحرك بِمَنَّةٍ وَسِرَّةٍ - فيرى كالماءِ التَّمَرُّجِ، كما وَرَدَ في قِصَّةِ  
يَلْقِيسَ رضي الله عنها<sup>(١)</sup>.

وفي مقالة السُّكون: تُرى الكُرَةُ المِشَفَّةُ المتحركة على قُطْبَيْنِ ساكنة، حيث لم يكن  
فيها نَمَشٌ، ولا على سطحها غُبَارٌ، يُعَيَّنُ<sup>(٢)</sup> مَوْضِعًا منها دون موضع.

وفي مقالتي الحُسُونِ والمَلَامَةِ: لا يظهر أثرٌ، مع كونه خارجاً في الشَّفِيفِ.

وفي مقالتي الشَّفِيفِ والكثافة: إذا كان وراء هذا المِشَفِّ مُشَفٌّ آخَرٌ، فيه لَوْنٌ أو  
كثافة ما، فإنَّ الرَّائِي يَرى الأَوَّلَ كثيفاً ومثلوثاً، وإذا لم يكن له شعورٌ بالأَوَّلِ يراها  
واحدًا<sup>(٣)</sup>، قال الشاعر:

رَقَّ الزُّجَاجُ وَرَاقَتْ<sup>(٤)</sup> الْحَمْرُ      وَتَشَابَهَا فَتَشَاكَلُ الْأَمْرُ

فكأنَّما خَمَرٌ      وَلَا قَدَحٌ      وكأنَّما قَدَحٌ      وَلَا خَمَرٌ<sup>(٥)</sup>

وفي مقالتي الظَّلِّ والظُّلْمَةِ: لا يظهر الأثرُ لذلك، اللَّهُمَّ إِلَّا بطريقٍ / الانعطاف، [ك/٢٢ ظ]  
وسباني تحقيقه.

فإن قلت: المياهُ العميقة تُرى زرقاءً أو خضراءَ، وإذا ازدادَ العُمقُ رُئِيَتْ كُحْلِيَّةَ  
اللُّونِ، يعرفه سُلاكَ الجُحجِ البحار.

(١) بيانية من أهل مارب، ملكة سبأ، وانقادت لها أقبال حمير، وذكرت في القرآن، ودعاها سليمان عليه السلام إلى  
الإسلام فأسلمت، وقيل: تزوجها وأقرها على مملكة اليمن. انظر: التيجان في ملوك حمير ص (١٤٤ - ١٧٢)  
ط. مركز الدراسات والأبحاث اليمنية، صنعاء ١٣٤٧هـ، البداية والنهاية (٢/ ٣٣٠ - ٣٣٧) ط. دار هجر، القاهرة  
١٤٢٤هـ / ٢٠٠٣م.

(٢) في ك، د: «يعين». بدون نقط أوله.

(٣) في ل: «رأهما واحداً»، وفي م: «رأهما واحد»

(٤) في د: «ورقة». وفي ديوانه، بيضة الدهر: «ورقت»

(٥) من الكامل، للمصاحب بن عباد في ديوانه ص (١٧٦) ط. دار القلم ومكتبة النهضة ١٣٩٤هـ / ١٩٧٤م، وفي غيره.

وله ولاه نواس في محاضرات الأدباء (١/ ١١٣، ٧٨٦) ط. شركة دار الأرقم بن أبي الأرقم، بيروت ١٤٢٠هـ

**قلت:** الكلام في خروج الشَّيْف<sup>(١)</sup>، وفي خروج شَفِيفِ الماء / الصَّافِي نَظَرًا؛ لِمَا [١٨/ط] فيه من الجَوْهَرِ الْأَرْضِيِّ؛ فَإِنَّ الْمَاءَ الصَّافِي إِذَا صَعِدَ تَعَقَّبَ مِنْهُ بَعْضُ أَرْضِيَّةٍ، فَكَيْفَ بِمَاءِ الْبَحْرِ الَّذِي يَتَعَقَّبُ مِنْهُ أَرْضِيَّةٌ مِلْحٌ زُعَاقٌ<sup>(٢)</sup> كَثِيرٌ جَدًّا بِالنَّسْبَةِ إِلَى مَائِهِ الْمُضْعَدِ، بَلْ رَأَيْتُ الْمِلْحَ الَّذِي يُعْمَلُ مِنْ مَاءِ الْبَحْرِ الْمِلْحِ يَكُونُ فِيهِ تَشَابِيحُ زُرْقٍ كَتَشَابِيحِ الرُّخَامِ. وَمَعَ قَطْعِ<sup>(٣)</sup> النَّظَرِ عَنْ ذَلِكَ، فَالْأَجْزَاءُ الْمِلْحِيَّةُ تُرَائِيَّةٌ مُظْلِمَةٌ؛ فَإِذَا سَلَكَتْهَا أَشِعَّةُ الْمَتَرِ الْأَعْظَمِ ظَهَرَ اللَّوْنُ قَطْعًا، عِنْدَ مَنْ يَزْعُمُ تَرْكِبَ الْأَلْوَانِ مِنْ نُورٍ وَظُلْمَةٍ تَمَازُجًا فِي كَثِيفٍ أَوْ لَطِيفٍ أَوْ مُتَمَزِّجٍ، وَعِنْدَ مَنْ يَزْعُمُ أَنَّهَا أَصْلِيَّةٌ يَكُونُ الْمَرْتَبِيُّ ظِلَالٌ تِلْكَ الْأَجْزَاءُ الْأَرْضِيَّةُ / الْمُتَبَيَّنَةُ فِي جِزْمِ الْمَاءِ.

[٥٠/م]

**وفي بقية المقالات:** عند الإنصاف في إمعان النظر في البحث عنها لا أثر يظهر ما لم يتصل به لَوْنٌ مَا يَقْتَضِي حُسْنًا أَوْ قُبْحًا أَوْ تَشَابُهًا أَوْ اخْتِلَافًا، وَإِنْ ظَهَرَ ذَلِكَ مِنْ تَشَكُّلِهِ فَلَيْسَ مِنْ خُرُوجِ الشَّيْفِ.

### ح- خروج صِحَّةِ الْبَصَرِ:

أعني: في جانب الضَّعْفِ، إِذْ خُرُوجُهُ فِي جَانِبِ الْقُوَّةِ لَا يَقْتَضِي غَلَطًا لِدَايَتِهِ. لِيُعْلَمَ أَنَّ أَغْلَاطَ الْبَصَرِ فِي هَذَا الْبَابِ فِي سَائِرِ الْمَقَالَاتِ بِحَسَبِ الْآفَةِ الَّتِي تَعْرِضُ لِلرَّائِي:

**ففي الحَقْسِ<sup>(٤)</sup>:** وَهُوَ الْجَهْرُ<sup>(٥)</sup>، وَيُسَمَّى بِالْفَارْسِيَّةِ «رُوزْگُور»، أَي: عَمَى النَّهَارَ، <sup>ل: بيان</sup> <sup>رُوزْ</sup> فِي سَائِرِ الْمَقَالَاتِ يَضْعُفُ الْإِدْرَاكُ، وَيَكُونُ الْبُعْدُ الْمَعْتَدَلُ لَصَحِيحِ الْبَصَرِ مُشْرِقًا عِنْدَهُ، وَيَلْتَبِسُ عَلَيْهِ كَثِيرٌ مِنَ الْمَعَانِي، فَيَقَعُ الْغَلَطُ بِحَسَبِهَا، وَيَزْدَادُ الضَّعْفُ بِحَسَبِ قُوَّةِ سَطْوَعِ النَّهَارِ.

**وفي العِشَا:** وَهُوَ ضِدُّهُ، يُنْصَرُّ نَهَارًا وَلَا يَرَى لَيْلًا، وَيُسَمَّى بِالْفَارْسِيَّةِ «شَبْگُور»، وَمَعْنَاهُ: عَمَى اللَّيْلُ.

**وفي الحَوْل:** وَهُوَ زَوَالُ الْحَدَقَةِ، أَي: انْجِدَابُ عَصَبَاتِ الْمُقْلَتَيْنِ إِلَى جِهَةٍ وَاحِدَةٍ عَنِ الْوَضْعِ الطَّبِيعِيِّ. يَرَى الْوَاحِدَ اثْنَيْنِ بِحَسَبِ الْانْجِدَابِ، فَإِنْ كَانَ الْانْجِدَابُ

(١) في م: الشَّيْفِ.

(٢) ملح زُعَاق: كثير الملح.

(٣) في ل، م: اقْطَعْ.

(٤) الحَقْس: ضعف في الإبصار يظهر في النور الشديد.

(٥) جَهْرَتِ الْعَيْنُ: لَمْ تُنْصَرِ فِي الشَّمْسِ.

مُتَحَاذِيًا رَأَى الْاِثْنَيْنِ مُتَحَاذِيَيْنِ، وَإِلَّا رَأَى أَحَدَهُمَا أَعْلَى مِنَ الْآخَرِ.

وفي الخيالات: وهو المرض الذي سببه كدورة الرطوبة البَيَضِيَّة، إن كانت الكدورة عامَّة وهي شَفَاقِيَّة، رأى صاحبها العالم مملوءًا ماءً.

وإن / خَصَّتْ مَوْضِعًا أَوْ مَوَاضِعَ وَكَانَتْ كَثِيفَةً رَأَى بِحَسَبِ أَشْكَالِهَا وَأَلْوَانِهَا [ك/٢٣] وَجَبَالًا وَخُبُوطًا وَشَعْرَاتٍ وَذَبَابًا<sup>(١)</sup>، وَقَدْ يَرَى مِثْلَ ذَلِكَ مِنْ تَحَمُّشَتِ<sup>(٢)</sup> مِنْ عَيْنِهِ الطَّبَقَةُ الْقَرْنِيَّةُ، أَوْ طَالَ الشَّعْرُ الزَائِدُ فِي عَيْنِهِ. /

وَقَدْ يَقَعُ فِيهَا بَخَارٌ أَسْوَدٌ ذُو جِزْمٍ، فَيَرَى أَسْطُرَانَةً سَوْدَاءَ أَمَامِهِ، وَقَدْ تَكُونُ / [ل/١٩] حَمْرَاءَ، أَوْ تَكُونُ<sup>(٣)</sup> تِلْكَ الْخَيَالَاتُ حَمْرَاءَ أَوْ صَفْرَاءَ أَوْ بَيْضَاءَ أَوْ شَيْئًا أَبْيَضَ ذَا تَعَارِيجٍ، وَكَثِيرًا مَا يَرَى مِثْلَ ذَلِكَ مَنْ غَلَبَ عَلَيْهِ الْبُخَارُ الْمَقْتَضِي لِذَلِكَ عِنْدَ الْعُطَاسِ، وَعِنْدَ قَوْلِكَ الْعَيْنِ كَثِيرًا.

وَقَدْ يَكُونُ فِي الرُّطُوبَةِ الْبَيَضِيَّةِ شَطَايَا كَثِيفَةً، فَيَرَى صَاحِبُهَا الشَّخْصَ الْوَاحِدَ فِي بُعْدٍ مُشْرِفٍ مُتَعَدِّدًا.

وفي القُمُور: وَهُوَ كَلَالُ الْبَصَرِ مِنْ رُؤْيَا الْجِزْمِ الْأَبْيَضِ الْمَحِيطِ بِجِهَاتِ الْبَصَرِ؛ كَالْتَّلَجِ مَثَلًا، تَجِدُ الْبَصَرَ يَرَى مَعَانِي الْأَشْيَاءِ عَلَى خِلَافِ مَا هِيَ عَلَيْهِ.

وَبَعْدَ مَعْرِفَةٍ مَا يَصْدُرُ<sup>(٤)</sup> عَنْ هَذِهِ الْعِلَلِ / مِنْ تَغْيِيرِ إِبْصَارِ الشَّيْءِ عَلَى مَا هُوَ عَلَيْهِ، [م/٥٠] ظ

يُعْرِفُ لَازِمُهُ وَهُوَ مَا يَغْلُطُ فِيهِ.

وَأَمَّا وَضْعُ الْعَيْنَيْنِ مِنَ الْمُبْصَرِ: فَإِنْ تَغَيَّرَ عَنْ وَضْعِهِ الطَّبِيعِيِّ، بَانَ زَالَتْ الْحَقَقَةُ عَنْ وَضْعِهَا بِالْانْزَوَاءِ إِلَى جَانِبِ أَرْبَابَةِ الْأَنْفِ، إِمَّا بِحَسَبِ الْخِلْقَةِ، أَوْ بِعَارِضِ لِقُوَّةٍ، أَوْ مَا شَاكَلَ ذَلِكَ مِنَ الْعِلَلِ، وَهُوَ الْحَوَلُ الْاضْطِرَارِيُّ، وَقَدْ مَرَّ مَا يَلْزُمُهُ - وَقَعَ فِيهِ أَغْلَاطٌ، كَالَّتِي تَقَعُ فِي الْحَوَلِ الْقَضْدِيِّ، وَهُوَ زَوَالُ اخْتِيَارِيٍّ فِي الْحَقَقَةِ.

وَتَحَرَّرُ مَوَادُّهَا بِاعْتِبَارَيْنِ:

(١٥) الْأَوَّلُ: إِنَّمَا إِذَا نَظَرْنَا إِلَى شَخْصَيْنِ مُتَبَاعِدَيْنِ عَلَى سَمْتٍ مُسْتَقِيمٍ مِنْ مُتَصَفٍّ مَا بَيْنَ الْحَقَقَتَيْنِ، وَالْأَقْرَبُ مِنْهُمَا قَرِيبٌ جَدًّا مِنَ الْمُنْتَصَفِ.

ثُمَّ حَدَقْنَا فِي الْأَقْرَبِ، فَإِنَّمَا نَرَاهُ وَاحِدًا، وَمَعَ ذَلِكَ التَّخْدِيقِ فَلَوْ لَاحِظْنَا الْأَبْعَدَ

(١) فِي ل، م: «ذَبَاب».

(٢) تَحْمُش: مَطَاوَعُ حَمَشَةٍ: أَيِ حَمَشَةٍ: جَرَحَ بَشَرَتَهُ.

(٣) بِدُونِ نَقْطِ أَوَّلِهِ فِي ل.

(٤) فِي م: «يَصْدُر».

فَلَمَّا نَرَاهُ اثْنَيْنِ.

وَإِذَا جَعَلْنَا التَّحْدِيقَ إِلَى الْأَبْعَدِ رَأْيَانَهُ وَاحِدًا، وَحِينَئِذٍ<sup>(١)</sup> فَمِلَاحِظَةُ الْأَقْرَبِ تَقْتَضِي رُؤْيَاهُ<sup>(٢)</sup> اثْنَيْنِ.

وَمَا ذَاكَ إِلَّا لِأَنَّ رُؤْيَا أَحَدِهِمَا وَاحِدًا تَكُونُ بِاتِّحَادِ مَوْقِعِ سَهْمَيِ الْمَخْرُوطَيْنِ عَلَى عَمَلٍ وَاحِدٍ مِنْ ذَلِكَ الْمَرْثِيِّ عِنْدَ مَرْكَزِ قَاعِدَةِ الْمَخْرُوطِ الشُّعَاعِي الَّذِي بِهِ إِبْصَارُ ذَلِكَ الْمَرْثِيِّ، وَعَلَى نَقْطَتَيْنِ مُتَنَاسِبَتَيْنِ<sup>(٣)</sup> الْوُقُوعِ فِي الْوَضْعِ مِنْ سَطْحِ الْجَلِيدِيَّةِ عِنْدَ رَأْسِي مَخْرُوطِي<sup>(٤)</sup> ذَلِكَ الشُّعَاعِ الْمُتَّحِدِ الْقَاعِدَةِ.

وَفِي تِلْكَ الرُّؤْيَا، تَقْتَضِي مِلَاحِظَةُ / الْآخِرِ إِدْرَاكَهُ مِنْ مَوْقِعِ السَّهْمَيْنِ الْوَارِدَيْنِ [ك/٢٣٣ظ] أَيْضًا مِنَ الْمَرْثِيِّ الْآخِرِ إِلَى مَحَلَّتَيْنِ مُتَنَاسِبَتَيْنِ مِنْ سَطْحِ الْجَلِيدِيَّةِ مِنَ الْحَدَقَتَيْنِ، لَكِنَّهُمَا غَيْرُ الْمَوْقِعَيْنِ مِنْ سَهْمَيِ مَخْرُوطِ الْأَوَّلِ، وَهُمَا فِي جِهَةِ الْمَاقِبَيْنِ وَقْتَ مِلَاحِظَةِ الْأَقْرَبِ عِنْدَ التَّحْدِيقِ فِي الْأَبْعَدِ، وَفِي خِلَافِهَا فِي مِلَاحِظَةِ الْأَبْعَدِ عِنْدَ تَحْدِيقِهِ فِي الْأَقْرَبِ. فَلِذَلِكَ، عِنْدَ التَّحْدِيقِ فِي أَحَدِهِمَا يُلَاحِظُ الْآخَرُ مِنْ مَحَلَّتَيْنِ، فَيَرَى الْوَاحِدَ اثْنَيْنِ؛ لِاخْتِلَافِ مَحَلِّي الْإِدْرَاكِ بِالْمِلَاحِظَةِ، مَعَ التَّبَاعُدِ عَنْ مَوْقِعِي السَّهْمَيْنِ اللَّذَيْنِ تَوَجَّهَتِ النَّفْسُ إِلَى الْإِدْرَاكِ عَلَى سَمْتِهِمَا.

وَبِمِلَاحِظَةِ مَا سَيَأْتِي فِي أَحْوَالِ الْانْعِطَافِ مِنْ تَعَاظُمِ زَوَايَا الْانْعِطَافِ بِتَعَاظُمِ مَيْلِ سَطْحِ الْمَيْسَفِ، وَهُوَ سَطْحُ الْقَرْنِيَّةِ، بِتَحَقُّقِ<sup>(٥)</sup> تَبَاعُدِ الْمَوْقِعَيْنِ بِزِيَادَةِ انْعِطَافِيَّةِ أَيْضًا. فَلَتَوَجَّهَ النَّفْسُ إِلَى إِدْرَاكِ الْمُبْصَرِ عَلَى مَا هُوَ عَلَيْهِ تَتَّحِدُ الرُّؤْيَا فِي الْمَحْدَقِ فِيهِ، وَتَخْتَلِفُ فِي الْمُلْحُوظِ؛ لِأَنَّهَا مُلْتَفِتَةٌ / عَنِ التَّوَجُّهِ إِلَيْهِ فِي الْجُمْلَةِ، فَيَرَى اثْنَيْنِ<sup>(٦)</sup>. / [ن/١٩ظ] [م/٥١ر]

(١٦) **الاعتبار الثاني:** أَنْ<sup>(٧)</sup> نَأْخُذَ لَوْحًا، مِسَاحَةً سَطْحِيَّةً شَبْرًا فِي شَبْرٍ، وَرِثْخَنَةً يَسِيرَ جَدًّا، وَنَضْبُعُ أَحَدَ السَّطْحَيْنِ بِأَحْمَرٍ وَالْآخَرَ بِأَخْضَرَ مَثَلًا، وَنَجْعَلُهُ قَائِمًا عَلَى بَسِيطِ الْأَفْقِ قِيَامًا ثَابِتًا مُسَامِتًا بِأَحَدِ حُرُوفِهِ لِشَخْصٍ قَائِمٍ ثَابِتٍ بَعِيدٍ عَنِ اللَّوْحِ. ثُمَّ نَسْتَدُ أَرْبَعَةَ الْأَنْفِ إِلَى الْحَرْفِ الْآخِرِ الْقَائِمِ، وَنُحَدِّقُ فِي رُؤْيَا ذَلِكَ الشَّخْصِ،

(١) فِي م: «حِينَئِذٍ».

(٢) فِي م: «رُؤْيَاهُ».

(٣) فِي م: «مُتَنَاسِبَتَيْنِ».

(٤) فِي م: «الْمَخْرُوطَيْنِ».

(٥) فِي م: «بِتَحَقُّقِ».

(٦) فِي م: «الْإِثْنَيْنِ».

(٧) فِي م: «أَنْ».

ونلاحظ / اللّوح، فنرى سطحين مُقترَفين: أحدهما أحمر، والآخر أخضر، وهما متقابلان (د/١٥) واللّونين، والشخص واقف بينهما، واللّون الذي كان في جهة العين اليمنى نراه من جهة العين اليسرى، وبالعكس، ويتواجه السطحان بعد أن كانا متباينين الجهة. ثم إننا إذا حدّقنا في اللّوح، رأينا على ما هو عليه، ووجدنا ذلك الشخص الواحد اثنين، وتوحّد اللّوح بينهما. وقد تقدّم تعليل الاتحاد والافتراق.

وبقي الكلام في تقابل وجهي اللّوح؛ وما ذاك إلا لأن الأشعة التي بين كل حدقة وبين نهاية السطح المرئي من اللّوح عند تحديق النظر إليه لو امتدّت كلّها إلى جهة الشخص لالتقت<sup>(١)</sup> بأجمعها في أمكنة متعدّدة قبل الوصول إلى الشخص. وافتُرقت، فانقلب يمينها<sup>(٢)</sup> يساراً في الجهة الوضعيّة، وبالعكس. ورُئي الشخص فيما بينها. وتقابل السطحان؛/ لتبدّل الجهتين. وتباعدا؛ لتباعد الأشعة بعد الالتقاء. واشتدّ (ك/٢٤) التباعد بينهما بحسب زيادة بُعد الشخص.

وصارت رؤية اللّوح الكثيف رؤية مُشَفّ لا رؤية كثيف؛ لأنّه في هذه الحالة ليس بمانع من إدراك<sup>(٣)</sup> شيء مواجه للعينين ممّا كان مُدرّكاً قبل وضع اللّوح إجمالاً. غايته منع رؤية العين اليمنى لما تياسر عن سمت سطح اللّوح، ومنع رؤية اليسرى لما تيامن عن سطحه، فيكون اللّوح ذا حالتي حجب وانكشاف نسبيتين<sup>(٤)</sup>، وهي خاصّة المشفّات؛ فلذلك تكون الرؤية رؤية شفيف.

وانحلّ بهذا التقرير أغاليط أربع، أعني: رؤية الواحد اثنين، واختلاف جهتي اليمين واليسار، ورؤية مبّين الجهة مقابلاً، ورؤية الكثيف مُشَفّاً.

#### ط- خروج الزّمان:

أعني: خروج المرئي في حركته في جانب السرعة خروجاً يقتضي عدم تقدّر زمانها في الحسّ.

ولا نعني: الخروج المطلق في السرعة؛ / فإنّه ينفّي<sup>(٥)</sup> الإحساس في سائر الحواسّ (م/٥١ط)

(١) في ك، د: «لا التفت»

(٢) في م: «عينها».

(٣) في ل: «أدرك»

(٤) في د: «نسبتين».

(٥) في م: «ينفي».



مطلقاً؛ فإنَّ السَّهْمَ السَّريعَ / جَدُّاً رَبَّماً نَفَذَ مِنْ بَدَنِ الْمَرْمِيِّ<sup>(١)</sup> إِلَيْهِ وَلَمْ يَحْسَسْ بِتُقُودِهِ وَقَتاً (د/٢٠) رَأَى  
النُّفُوزَ مَتَى كَانَ الْخُرُوجُ فِي الشَّرْعَةِ بَلِيغاً، فَضْلاً عَنِ الْإِحْسَاسِ بِرُؤْيَيْهِ بِحَاسَةِ الْبَصَرِ،  
إِذْ هُوَ مِنْ مَقْتَضِيَّاتِ الْإِشْتِبَاءِ.

إِذَا تَقَرَّرَ ذَلِكَ؛ فَفِي مَقَالَةِ الضُّوءِ: حَرَكَةُ شُعْلَةِ النَّارِ عَلَى سَطْحِ الْأَفْقِ تَقْتَضِي  
رُؤْيَيْهَا مَمْتَدَّةً؛ كَالْبَرْقِ الْخَاطِفِ.

وَسَبِيهِ: مُحَاذَاةُ ضَوْءِ النَّارِ لَزَاوِيَةٍ وَاسِعَةٍ مِنْ سَطْحِ الْجَلِيدِيَّةِ بِتَعَاقُبِ مُتَدَارِكٍ فِي  
تِلْكَ الْمَسَافَةِ، وَلَمَّا كَانَتِ الْإِدْرَاكَاتُ لَسَانِ الْأَشْيَاءِ عَلَى مَا هِيَ عَلَيْهِ تَقْتَضِي مُهْلَةً مَا، بِهَا  
يَحْصُلُ الْإِنْطِبَاعُ وَالْإِنْفِعَالُ؛ لِيَتِمَّ الْإِدْرَاكُ، وَكَانَتْ جَمْلَةُ الْمَدَّةِ صَالِحَةً لِلْإِدْرَاكِ لَا  
تَفْصِيلُهَا، فَلِذَلِكَ أَدْرَكَتْ نَارًا مَمْتَدَّةً.

وَلِذَلِكَ أَيْضاً، صَارَتْ الْقِطْعَةُ النَّارِ الَّتِي فِي طَرَفِ عُوْدٍ مُتَحَرِّكٍ بِالشَّرْعَةِ تُرَى  
مَتَّصِلَةً؛ كَقَضِيبِ نَارٍ مَمْتَدٍّ، أَوْ مُنْحَنٍ، بِحَسَبِ وَضْعِ امْتِدَادِ حَرَكَتِهِ.

وَنَقْطَةُ اللَّوْنِ فِي سَطْحِ الدَّوَامَةِ تَقْتَضِي أَنَّهَا تُرَى حَلَقَةً ذَاتَ لَوْنٍ.

وَفِي مَقَالَةِ اللَّوْنِ: يَرَى ذَا الْأَلْوَانِ الْمُتَجَاوِرَةَ وَالْمَنْقُوشَ ذَا لَوْنٍ وَاحِدٍ، بِحَسَبِ  
امْتِزَاجِهَا أَنْ لَوْ امْتَزَجَتْ؛ لِأَنَّ الْحَرَكَةَ اقْتَضَتْ تَعَاقُبَ الصُّوَرِ بِتِلْكَ الْأَلْوَانِ، فَيَظُنُّ  
الْإِمْتِزَاجَ فِي صُورِهَا.

وَمِثَالُ الدَّوَامَةِ / مِثَالٌ هُنَا أَيْضاً، مِنْ أَجْلِ ظَنِّ الْإِمْتِزَاجِ؛ فَإِنَّ تِلْكَ الْحَلَقَةَ الْمَرْتَبَةَ (ك/٢٤) ظ  
يَكُونُ لَوْنُهَا الْمَرْتَبِيُّ أَضْفَى مِنَ اللَّوْنِ الْأَصْلِيِّ إِنْ كَانَ سَطْحُ الدَّوَامَةِ أَبْيَضَ، وَأَغْمَضَ  
مِنْهُ إِنْ كَانَ السَّطْحُ أَسْوَدَ.

وَفِي مَقَالَةِ الْبُعْدِ: قَدْ يَرَى الْأَبْعَدَ أَقْرَبَ، / وَبِالْعَكْسِ، بِحَسَبِ مَا يَتَبَادَرُ إِلَى (د/١٥) ظ  
الْوَقْمِ؛ لِإِنْتِفَاءِ تَشْخُّصِ أَسْبَابِ مَعْرِفَةِ الْبُعْدِ، سِوَاءَ كَانَتِ الْحَرَكَةُ فِي جَانِبِ الرَّائِي أَوْ  
الْمَرْتَبِيِّ.

وَفِي مَقَالَةِ الْوَضْعِ: يَرَى الْمَائِلَ - وَلَوْ أَشْرَفَ مَيْلُهُ - مُوَاجِهًا؛ وَتَعْلِيلُهُ ظَاهِرٌ.

وَفِي مَقَالَةِ الْجَسَامَةِ: يَرَى الصَّغِيرَ كَبِيرًا، وَبِالْعَكْسِ؛ وَتَعْلِيلُهُ كَذَلِكَ.

وَفِي مَقَالَةِ الشَّكْلِ: يَرَى قَطْرَاتِ الْمَطَرِ الْمُسْتَدِيرَةِ فِي نَفْسِهَا عِنْدَ نَزْوِهَا خُيُوطًا  
مُتَدَنِيَةً سَاقِطَةً، وَتَقْدَمُ تَعْلِيلُهُ فِي الضُّوءِ.

وَفِي مَقَالَةِ الْعِظَمِ: يَرَى الطَّوِيلَ قَصِيرًا، وَضَدَّهُ، وَلَا يَخْفَى تَعْلِيلُهُ.

وفي مقالات التفرُّق والاتِّصال والعَدَد: إذا كان على محيط دائرة الدَّوَامَةِ أَسْنَانٌ [م/٥٢ ر] متقدِّرة الطُّول، بارزة عن المحيط، وبينها فُرْجٌ، / ودارت الدَّوَامَةُ سريعاً، رُئِيتَ [ج/٢٠ ط] الأسنانُ متَّصلةً، وشكلها كطَوَقي محيط بالدَّوَامَةِ ذي<sup>(١)</sup> لَوْنٍ، كما مرَّ.

ولو عَمِلْنَا / على دَوَامَةٍ مِثْلِهَا طَوَاقاً متَّصلاً بذلك اللَّوْنِ لَرُئِيَ مثله، واقتضى العِلْمُ بتلك المنفِصَلاتِ أن هذا المتَّصِلَ منفِصَلٌ<sup>(٢)</sup>.

وكذلك مقالة العَدَد، وتعليقه واضح.

وفي مقالتي الحركة والسكون: إذا كانت الحركة من قِبَلِ الرَّائِي اشتَبَهَ عليه الأمرُ في ذي الحركة الوَضِيعِيَّةِ أو الآيِّيَّةِ وظَنَّها ساكنةً، ورُبَّما ظَنَّ ساكنًا من جنسِ ذلك المتحرِّكِ متحرِّكًا، قياسًا على علمه بالأوَّلِ، وذلك معلومُ التَّعليلِ.

وفي مقالة الشَّفِيفِ: إذا أُديرَ فانوسٌ بغيرِ غِشاءٍ بحركةٍ سريعةٍ، وكانت<sup>(٣)</sup> أضلاعه بيضاءً، فإنه لا يَحْجُبُ شيئًا مرئيًّا وراءه أصلًا، أو يُظَنُّ<sup>(٤)</sup> أنه جسمٌ شفافٌ.

وربما رُئِيَ جسمٌ مُشَفَّفٌ متلونٌ بلَوْنٍ كثيفٍ وراءه، وتحركَ سريعاً، فإنه يُظَنُّ كثيفًا من جنسِ<sup>(٥)</sup> الأوَّلِ، ولو كان ظاهرَ الشَّفِيفِ عندَ عدمِ الحركةِ؛ لأنها تُخفي إدراكَ شفيفه.

وفي مقالتي الحُشُونَةِ والمَلَأَةِ مع بَقِيَّةِ المقالات<sup>(٦)</sup>: لما اقتضتِ الحركةُ الغَلَطَ في إدراكِ ذواتها وصفاتها الظاهرة، فَلَأَن يَقَعَ / الغَلَطُ في صفاتها الخفيةِ بالأوَّلِ، وهذا [ك/٢٥ ر] تعليلُ الغَلَطِ فيها.

ي - خروج مِزَاجِ الرُّوحِ الحَيَوَانِيِّ:

الذي هو مَظْهَرُ إدراكِ النَّفْسِ النَّاطِقَةِ للمحسوساتِ بسببِ الحَوَاسِّ، وهو يقتضي الالتباسَ والغَلَطَ في الإدراكِ.

وينشأ ذلك عن انزعاجِ جِرمِ الدِّمَاغِ مِنْ: سَقَطَةٍ، أو ضَرْبَةٍ، أو استيلاءِ خِلَطٍ أو بخارٍ دُخَانِيٍّ، أو حركةٍ عنيفةٍ عَرَضِيَّةٍ للدِّمَاغِ؛ كدَوْرَانِ الإنسانِ بالسَّرعَةِ على عَقِبِهِ، فَإِنَّ كُلَّ ذَلِكَ يُوجِبُ فسادَ التَّصَوُّرِ، فيَرَى الأشياءَ على خلافِ ما هي عليه، ويَرَى جميعَ ما

(١) في ل، م: «ذرة». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٢) في ل، م: «منفصلاً». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٣) في م: «أو كانت».

(٤) في ل، م: «ويظن». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٥) في ك، د: «حسن».

(٦) في م: «الملاقات».

حولَه من ساكنٍ يدورُ عليه، والأرضُ تتموجُ به.

وكذلك، الغفلة -طبيعيةٌ كانت، أو عارضةٌ من أكلِ بعضِ المسطلاتِ والمخدراتِ<sup>(١)</sup>- المانعةُ لصحةِ التفكيرِ والتَّخِيلِ لإدراكِ الأشياءِ على ما هي عليه.

**ففي مقالةِ الضوءِ واللَّونِ:** يَظُنُّ ضَوْءُ الْقَمَرِ على الأرضِ ماءً، وبعضُ قَصَائِصِ<sup>(٢)</sup> الذَّهَبِ المضيئةِ شررَ نارٍ، ولو قَرَّبْتَ منه، والحَبْلُ الأسودَ والأزْقَطَ<sup>(٣)</sup> حَيَّةً.

**وفي مقالةِ البُعْدِ<sup>(٤)</sup>:** ربما ظَنَّ الْقَمَرَ مَرْكُوزًا على رأسِ حائطٍ أو جَبَلٍ إذا حاذاه.

**وفي مقالةِ الرَّضْعِ:** / يرى الحائطُ المستقيمَ كأنَّه مَالٌ وأشرفَ على الوقوعِ عليه. [م/٥٢ظ]

**وفي مقالاتِ الجَسَامَةِ والشَّكْلِ والعِظَمِ والتَّعَرُّقِ والاتِّصَالِ والعَلَدِ:** تقعُ أغلاطٌ شبيهةٌ بما ذُكِرَ.

**وفي / مقالاتي الحركةِ والسُّكونِ:** الجالسُ على صَفَةِ نهرٍ سريعٍ الجريِ يرى الماءَ [ل/٢١و]  
ساكنًا، ويَرى ما تحته متحرِّكًا به إلى خلافِ حركةِ / الماءِ. [و/١٦و]

وإذا كان في إحدى سفينتين جاريَتين جَرِيًّا متقاربًا متحاذيًا، والماءُ جارٍ أو واقفٌ، فإِهما واقفتين، والماءُ جارٍ بينهما إلى خلافِ جِهَةٍ سَيَرهما.

وإذا كانتا مختلفتي الجِهَةَ ذهابًا وإيابًا في الحركةِ، فيَرى التي هو فيها ساكنةً والأخرى متحرِّكةً، بترْكِبِ الحركَتَيْنِ.

ويَرى الكوكبَ والجبلَ والحائطَ القريبَ إليه متحرِّكًا إلى خلافِ جِهَتِهِ، وما كان أبعدَ عنه من ذلك المرئيِّ فيراه متحرِّكًا إلى جِهَةِ حركتهِ.

وإذا كان ساكنًا وتوسَّطَ بينه وبين القمرِ مثلًا سحابٌ رقيقٌ سائرٌ، فيَرى القمرَ سائرًا إلى خلافِ جِهَةِ سَيْرِ السَّحابِ، ويَرى السَّحابَ ساكنًا.

وسببُ ذلك، في المَرِثَاتِ القَرييةِ: التَّقْضِي<sup>(٥)</sup> والتَّصَرُّمُ<sup>(٦)</sup> شيئًا فشيئًا إلى خلافِ جِهَةِ / السَّيْرِ، وبالعفلةِ يَشْتَبُه العَارِضُ بالمعروضِ.

[ك/٢٥ظ]

(١) في ل، م: «أو المخدرات».

(٢) قصص الشيء: كثره.

(٣) الأزْقَط: ما كان لونه الرُّقطة، والرُّقطة: لون مؤلف من بياض وسود، أو من حمرة وصفرة، وغيرهما.

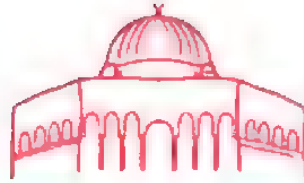
(٤) مقطع من ش، د.

(٥) الانقضاء. وهو ذهاب الشيء وفناؤه.

(٦) التَّصَرُّمُ.

وفي البعيدة: مقياسه تصرُّم المحاذي من البعيد<sup>(١)</sup> بتصرُّم محاذاة<sup>(٢)</sup> القريب المتصرُّم إلى خلاف جهة السائر، فيكون نصرُّم البعيد إلى خلاف جهة القريب، ومخالف المخالف موافق.

وفي بقية المقالات: يقع من الأغاليط ما يُغلَّم أسبابه بقياس ما تقدَّم، وليس في إيضاحه أمرٌ كبيرٌ.



اللهم فُجِّ المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم العلف بِأمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربها

(١) في البعيدة

(٢) في قوله المحاذات

## المَرَصِدُ الثَّانِي

## في رؤية الانعكاس

وهي رؤية الأشياء على سَنَتٍ غير مستقيم بملاحظة سَطْحٍ صَقِيلٍ.  
وذلك أَنَّهُ لَمَّا كَانَ الْوَاقِفُ عَلَى شَاطِئِ مَاءٍ فِي فَرَارِهِ غُدْرَةً، يَرَى صُورَ الْقَامَاتِ<sup>(١)</sup>  
والأشخاصِ التي ذلك الماءُ بينه وبينها على سطحِ الماءِ كأنَّهَا مُرْتَسِمَةٌ عَلَيْهِ، بَلْ رُبَّمَا  
تَوْهَمُهَا غَائِصَةٌ مُنْكَسَّةٌ فِيهِ.

وَيَرَى هَذِهِ الْحَالَةَ مَطْرِدَةً فِي كُلِّ صَقِيلٍ - كَثِيفًا كَانَ أَوْ مُشْفًا - وَرَاءَهُ غُدْرَةً، مَتَى  
كَانَ وَضَعُهُ عِنْدَ الْبَصَرِ مِثْلَ وَضْعِ سَطْحِ ذَلِكَ الْمَاءِ مِنْهُ.

فَاقْتَضَتْ آرَاءُ الْحُكَمَاءِ الْبَحْثَ عَنْ هَذَا الْأَمْرِ، وَبَيَانَ مَقْتَضِيَاتِهِ فِي سَائِرِ السُّطُوحِ  
الصَّقِيلَةِ، الْمَعْرُوفَةِ بِـ«الْمَرَانِي»<sup>(٢)</sup>.

فَتَمَهَّدَ<sup>(٣)</sup> ذَلِكَ فِي صَدْرِ وَسْتَةِ فُصُولِ.

(١) في د: المقامات.

(٢) في م: «المرني».

(٣) غير منقوطة التاء في د.

## الصُّدْر

أنواع المرائي مَبْنَعَةٌ: /

[م/٥٣و]

المُسَطَّحَةُ - أعني: مستوية السطح - وقِطْعَةُ الكُرَّةِ والأُسْطُوَانَةِ والمَخْرُوطِ - مَحْدَّبًا  
أو مَقْعَرًا -.

فهذه هي المرايا السَّبْعَةُ التي بها يُعْتَبَرُ أحوال الانعكاسِ وخواصُّه.  
وأما المَخْرُوطُ الكاملُ تحديقًا / وتقعيرًا فلم نذكره<sup>(١)</sup>؛ لعدم جدواه في الاعتبار [ج/٢١ط]  
مع تلك المرائي، ونحن نذكره عند الاحتياج إلى ذكره.

(١) في ل، م: «نذكره». وكذا في ك، د بغير نقط أوله



## الفصل الأول

## في خواص الأضواء المتحركة

وهي تسع<sup>(١)</sup> خواص:

أوب- قد تقدم أن الضَّيْلُ يَقْبَلُ الضَّوْءَ، ثم يَصْدُرُ عنه ضَوْءٌ:

أحدهما: خاصٌّ بوضع<sup>(٢)</sup> وجهه.

والآخر: يُعْمُ الجوانبَ المواجهة للسطح.

ج- الضَّوْءُ الخاصُّ: وهو ضَوْءُ الانعكاسِ، يكون منخرطاً في جهة تباعده عن

السطح بنسبة انحراط الضَّوْءِ الَّذِي بين المضيء والسطح في جانب التباعد عنه أيضاً.

(١٧) اعتباره:

أن نَتَّخِذَ مرآةً بالغةً في استقامة سطحها، وليكن دائرة، ثم نأخذ جسمًا ذا سطح مستقيم أبيض أعظم من / سطح المرآة، ونخطُّ عليه دوائر متوازية متعاطمة، أصغرُها [د/٢٦/٥] قَدْرُ محيطِ سطحِ المرآة.

ثم نضعُ المرآةَ في محلٍّ يقعُ ضَوْءُ الشَّمْسِ فيه على جملةِ سطحها، ولا يكون قائماً على سهم مخروط الشعاع.

ثم نلقى الضَّوْءَ المنعكسَ بالسطح الَّذِي عليه الدوائر، متحرِّين فيه انطباق محيط الضَّوْءِ على محيط دائرة منها.

فبقَدْرِ قُرْبِ السطح من سطح المرآة نرى محيطَ الضَّوْءِ على دائرة أعظم من التي<sup>(٣)</sup> هي قَدْرُ دائرة سطح المرآة يسيراً.

ولا يزال تباعده عنه يتسع الضَّوْءُ فيقعُ على / دائرة أعظم من الأولى، وهَلُمَّ [د/١٦/٥] جراً.

وما من مرتبة ينتهي إليها في مسافة معينة إلا ونجدُ الدائرة المساوية للضَّوْءِ فيها مساويةً للدائرة التي في السطح الَّذِي عليه الدوائر المتوازية، الَّذِي قطعنا به موقع الضَّوْءِ الوارد من ثَقْبِ بَيْتِ الاعتبار، كما مرَّ في الخاصَّة الخامسة من الفصل الثاني من المرصد الأول، إذا كانت دائرة ثَقْبِ بَيْتِ الاعتبار مساويةً لدائرة سطح المرآة، وفي مسافة مثل تلك المسافة.

(١) في النسخ: تسعة.

(٢) في م: «يوضع».

(٣) في د: «الذي».

د- أن كلاً من الضوءين يَصْحَبُ اللَّوْنُ معه، وَيَصْدُرُ عنه ضوءٌ آخرٌ.  
وقد حققنا أمرَ العام - أعني: الضوء<sup>(١)</sup> الثاني - في المرصد الأول.  
وأما الخاص - أعني: ضوء الانعكاس - ففي تحقيقه:

(١٨) اعتبار:

وذلك أن نلاحظ كَوْنَ ضَوْءِ الشَّمْسِ داخلاً من الثَّقْبِ الواقع / في بَيْتِ الاعتبار [م/٥٣ ط]  
تارة، ونلاحظه حال كونه منصرفاً عن مُسَامَتَةِ الثَّقْبِ في وقت من النهار تارة أخرى،  
ليكون الضوء الثاني الصادر من الجوّ داخلاً إلى البيت.  
وفي كُلِّ من الحالتين، نَضَعُ على موقع الضوء جسماً أَرْجَوَانِيَّ اللَّوْنِ، ونُحَاذِيهِ  
بمرآة قريبة منه / جداً غير وَاجِةٍ في الضوء.

[ج/٢٢ و]

ثم نأخذ الجسمَ الْأَجْوَفَ، ونضع في قَاعِهِ جسماً شديداً البياض، ونلقى به الضوء  
المنعكس عن سطح المرآة، فنجدُ صُورَةَ اللَّوْنِ على الجسم الأبيض داخل الأجوف،  
وفي هذه الحالة نحرك المرآة عن وضعها فنجدُ اللَّوْنَ قد انصرف عن ذلك الجسم.  
ولو كانت المرآة من فِضَّةٍ لَا تَنْصَحُ<sup>(٢)</sup> الأمرُ جداً؛ لأنه قد مرَّ أن لَوْنَ المرآة ينتقل  
مع ذلك اللَّوْنِ، فلعلَّها تكون من جسم أسود أو مُظْلِمٍ فيورثُ في اللَّوْنِ الْأَرْجَوَانِيَّ  
دُكْنَةً.

وقد علمت أن صُورَ<sup>(٣)</sup> / الألوان لا تظهرُ في كُلِّ الأحوال، ولا على جميع [ك/٢٦ ط]  
الأجسام فيما حفظته، فكذلك هاهنا.

هـ- الضوء المنعكسُ عن صَقِيلٍ مستوي السَّطْحِ أضعفُ من الضوء الذي  
صَدَرَتْ عنه أشعة الانعكاس.

(١٩) اعتباره:

أن نضع في موقع الضوء من بَيْتِ الاعتبار جسماً أبيض، وإلى جانبه مرآة  
مسطحة، بحيث يكون كلاهما في الموقع.  
وننظرُ إلى موقع ضوء الانعكاس، ونضعُ فيه صِنَوْ ذلك الجسم الأبيض، ونتأملُ  
صِفَةَ الضوء الواقع عليه، فنجدُها أضعفَ من صِفَةِ الضوء الواقع على الأبيض الذي  
إلى جانب المرآة.

(١) في م: «ضوء»

(٢) في النسخ: «لا تنصح»

(٣) في م: «صورة»

واعتباره بمرآة فضيَّة يدفع سؤال من يقول: ما حصل الضَّعْفُ إلَّا من كُمُودَة لَوْنِ الصَّقِيلِ؟

فإن قيل: إن البُعْدَ هو المقتضي للضعف؟  
قلت: ليس الأمر كذلك.

(٢٠) اعتباره:

إننا نضع المرآة في محلٍّ من مسافة مَورِد الضَّوء في بيت الاعتبار، ولا نحجب بها كلَّ الضَّوء ونضع في موقع بقية الضَّوء من البيت جسمًا أبيض، ونقابل<sup>(١)</sup> شعاع الانعكاس بجسم أبيض مثل الأول في مسافة بُعْدَها عن المرآة كَبُعْدِ الأبيض الذي هو في ذلك الموقع سواء.

ثم نقايس<sup>(٢)</sup> بين الضَّوئَيْنِ، فنجدُ المنعكسَ أضعفَ من الأصليِّ بكثيرٍ، مع أن البُعْدَيْنِ متساويان.

و- لَوْنُ الجسمِ الصَّقِيلِ المنعكسِ أضعفُ من اللَّوْنِ الأصليِّ له، بمرتبة هي أضعفُ من مرتبة ضَعْفِ الضَّوءِ المنعكسِ؛ لأنَّ الألوانَ أضعفُ من الأضواء.

(٢١) اعتباره:

أن نضع مرآة / من الذهبِ أو من النُّحاسِ الأحمرِ، ونضع بعضها في موقع [م/٥٤] الضَّوءِ، ونقابل شعاع الانعكاسِ بسطح جسم أبيض.

ثم نقايس بين ما ظَهَرَ عليه من لون المرآة إلى لونها الأصليِّ، والضَّوءِ إلى الضَّوءِ الأولِ، فنجدُ المدَّعى ثابتًا / بالعيان. [ل/٢٢ ط]

ز- ما ثبت من الضَّعْفِ في الضَّوءِ الناشئ عن السَّطحِ المستوي الصَّقِيلِ، فإنَّه يثبت في ضَوْءٍ نشأ عن صَّقِيلٍ محدَّبٍ بمرتبة / أخرى من الضَّعْفِ، سواء كان المحدَّبُ [د/١٧] كُرَّةً أو أسطوانةً أو مخروطًا.

(٢٢) اعتباره:

أن نصنع من هذه الأنواع الثلاثة ثلاث مرآة<sup>(٣)</sup>، ونضعها واحدة / بعد واحدة في [ك/٢٧] موقع الضَّوءِ من بيت الاعتبار قائمةً على سهمه، ونقطع الشعاع المنعكسِ بسطح كثيف أبيض، فنرى الضَّوءَ عليه ضعيفًا بزيادة محسوسة عمَّا كان عليه من الضعف في

(١) في د: «وتقابل».

(٢) في د: «تقايس».

(٣) في النسخ: «مراعي».

المرآة المسطحة. وكلما كان التَّحْدِيبُ أشدَّ ازدادَ الضَّوُّ ضَعْفًا.

وسببُه: تفرُّق الضَّوِّ المنعكس عن المحدِّبات على سُمُوتٍ أَقْطَارِهَا، ولذلك يعظُمُ موقع هذا الشَّعاع المنعكس على السَّطْح الأبيض جدًّا بالنسبة إلى موقع الضَّوِّ من سطح الصَّقِيل، ويزداد الموقع عِظَمًا كلما اشتدَّ<sup>(١)</sup> الصَّقِيلُ تحْدِيبًا، وإن اختلف شَكْلَا الضَّوِّينِ<sup>(٢)</sup> الصَّادِرَيْنِ<sup>(٣)</sup> عن الأسْطُوَانَةِ والمخروط في الامتداد والتشخُّص.

ح- ما ثبت من الضَّعْفِ في ضَوْءِ انعكاس المرآة المسطَّحة، فهو ثابت أيضًا في المرايا المقعَّرة بالذَّات، ويختلف بالعرَض، فيكون له حالاتٌ ربما كان في بعضها أقوى من أصله.

(٢٣) اعتباره:

أن نَتَّخِذَ من الأنواع المقعَّرة الثلاثِ ثلاثًا، ونجعلها في موقع الضَّوِّ من بيت الاعتبار واحدة بعد واحدة، ونقطع شعاعَ انعكاس كلٍّ منها بالسَّطْح الأبيض في مواضع متعددة.

فكلَّما كان السَّطْحُ قريبًا من سطح المرآة كانت مساحة موقع ضَوْءِ الانعكاس منه قريبًا من مساحة موقعه من سطح الصَّقِيل، وهو أصغر منه أبدًا هنالك. وكلَّما بَعُدَ عنه صَغُرَتْ مساحته واشتدَّتْ إضاءته؛ لتجمُّعه. ثُمَّ، وثُمَّ، إلى أن يَصْغُرَ جدًّا عند كون السَّطْح على مركز المرآة فيكون بالغًا في القوَّة إضاءةً، بل يصير مُحْرِقًا.

فإذا ازداد تباعدًا عن المركز ازدادت مساحة الضَّوِّ اتَّسَاعًا، وبدأ الضَّوُّ / في [م/٥٤ظ] الضَّعْفِ مرتبة بعد مرتبة، وتبدَّلت جهاته فما كان في جانب اليمين من صُورَةٍ نقطةٍ تُوَضَّع على سطح المرآة يُرى في جهة اليسار، وما كان في أعلى السَّطْح يصير أسفل، وبالعكس فيهما.

فعلمنا أن نهاية تصاغُر مساحة الضَّوِّ يكون على المركز أو السَّهْم من مقعَّر المرآة، فيكون في الكُرْبَةِ المقعَّرة نقطة، وفي الأسْطُوَانِيَّة والمخروطية خطأ مستقيمًا.

ط- الصُّورُ المنعكسة عن الأضواء الأول أقوى / من الواردة مع / الأضواء [٢٣/و] الثَّوَانِي عند اتِّحَادِ المبدأ، وقد مرَّ في صُورِ الاعتبار ما يكفي فيه. [ك/٢٧ظ]

(١) في م: «اشتداد»

(٢) في ل، م: «الضوءيين».

(٣) في م: «الصادرة».

## الفصل الثاني

## في كيفية الانعكاس

وذلك في صَنْدَرٍ وخَوَاصِرٍ أربَع:

## الصَّنْدَرُ

لنُسَمِّ الخطَّ الشعاعيَّ الواردَ من الضَّوِّ أو صاحبه - أعني: المرئيِّ - إلى المرآة «خطَّ الاستقامة»، والصَّادِرَ منعكسًا إلى البصر «خطَّ الانعكاس»، وكلُّ سطحٍ من سطوح المرآة السَّبعة، فتصوِّرُ على نقطةٍ مركزٍ موقعِ الضَّوِّ منه عمودًا، ولنُسَمِّه «عمود الانعكاس».

ونتوهم أيضًا، دائرةً يقومُ نصفُ محيطها على سطحه، مع كونها مارةً بالعمود وبمركز المضيء الذي يَصْدُرُ عنه الانعكاس، ولنُسَمِّها «دائرة ارتفاع السطح»، والفضْل المشترك بين سطح الدائرة وسطح المرآة يُسَمَّى «فضْل الانعكاس»، ويَحَسِبُ هيئة السطح يكون الفضْل المشترك خطًّا مستقيمًا، أو قِطْعَةً من محيط دائرة، أو قِطْعَةً من أحد القُطُوع الثلاثة.

الخاصَّة<sup>(١)</sup>:

أ- انعكاسُ الأضواءِ - ذاتيَّةٌ كانت أو عِرضيَّةٌ - عن السُّطُوحِ السَّبعةِ كُلِّها تكون

[د/١٧ظ]

على صورةٍ واحدةٍ لا تتعداها. /

أعني: كونَ خطِّي الاستقامة والانعكاسِ في سطح دائرة الارتفاع، وكون الزاوية التي بين العمود وخط الاستقامة مساويةً للتي بين خط الانعكاس والعمود، وبلازمه يتساوى تمامهما، وهما اللتان بين فضْل الانعكاسِ في جهتيه وبين كلٍّ من خطِّي الاستقامة والانعكاس.

(٢٤) اعتباره:

أن نَتَّخِذَ صفيحةً مستوية السطح من النحاس، ونخطُّ عليها نصفَ دائرة (أ ب ج) على مركز (د)، بحيث يكون قُطْرُ (أ ج) سبعة أصابع.

[م/٥٥ر]

ونصل (ب د)، وليكن عمودًا على خط / (أ ج).

ونفرز عن جَنْبَيْ (ب) من محيط (أ ب ج) قوسين متساويين، وهما قوس (ب

(هـ)، (ب و).

(١) في ك زيادة: «الأولى». بخط مغاير.





كُلُّ واحد منها لسطح<sup>(١)</sup> (أبجد) على نقطة<sup>(٢)</sup> هي إحدى النقط<sup>(٣)</sup> المزبورة، ويكون قُطْرُ دائرة كُلِّ خَرْقٍ نصفَ أصبع، فتكون مراكزها على دائرة يوازي سطحها<sup>(٤)</sup> سطح (أبج).

ثم نَتَّخِذُ لَوْحًا مُرَبَّعًا من الحَشَب، طوله قَدْرُ قُطْرِ (أج)، وعَرْضُه نصفُ ذلك، وَثَخَانَتُه نَحْوُ خَمْسَةِ أَصَابِعَ، ونُسَوِّي وجهه جدًّا، ونَخْفِرُ في وَسْطِهِ حَفْرًا طَوَلَانِيًّا مُعْتَزِّضًا عليه، عَرْضُه أَرْبَعَةُ أَصَابِعَ، وعُمْقُه ثَلَاثَةٌ، ونُسَمِّيهِ<sup>(٥)</sup> «المَجْرَى».

ثم نَنْصِبُ<sup>(٦)</sup> الآلَةَ على اللُّوحِ في طوله، بحيث يبقى سطحُ الدائرة قائمًا على سطح اللُّوحِ وموازيًا لصلعها الطُّولي.

ونُسَمِّرُ<sup>(٧)</sup> ما فَضَلَ من طَرَفِي الصَّفِيحَةِ على اللُّوحِ، ونجتهد في ثباتها مع اللُّوحِ على ذلك الوَضْعِ ثَبَاتًا مُحْكَمًا.

ثم نَعْمَلُ أَنْبُوبَةً أَسْطُوَانِيَّةً من النُّحاسِ، مستديرة المَحْدَبِ والمَقَعَرِ، مستقيمة الطُّولِ داخِلًا وخَارِجًا وَثَخَنًا، بحيث يدخل<sup>(٨)</sup> في كُلِّ خَرْقٍ، وَيَسْلُكُ فِيهِ سُلُوكًا سَلِسًا، من غير خَلَلٍ يَظْهَرُ لِلْجَسِّ.

ونُخَطِّطُ على ظَهرِها خَطًّا مُسْتَقِيمًا، يَظْهَرُ أَثَرُ طَرَفِيهِ في كُلِّ من مَحِيطِي طَرَفِيهَا، أعني: فَمَيَّهَا.

ثم نَتَّخِذُ مَسْطَرَّةً من الحَشَبِ بِعَرْضِ المَجْرَى، وَثَخَانَتِهَا<sup>(٩)</sup> أَصْبَعَانِ، بحيث تَسْلُكُ بِعَرْضِهَا في عُلُوِّ المَجْرَى وَسُفْلِهِ جَرِيًّا سَلِسًا.

ثم نَعْمَلُ على طَرَفِي المَجْرَى فَوْقَ سَطْحِ اللُّوحِ صَفِيحَتَيْنِ مُسَمَّرَتَيْنِ، عَرْضُ كُلِّ مِنْهُمَا / نَحْوُ / نِصْفِ أَصْبَعٍ.

[ك/٢٨ظ]

[م/٥٥ظ]

ونُدْخِلُ الْمَسْطَرَّةَ في مجراها<sup>(١٠)</sup>، ونُسُدُّهَا بِإِدْخَالِ إِسْفِينَيْنِ تَحْتَهَا مِنْ جِهَتَيْنِ فَمٍ

(١) في م: «السطح».

(٢) في م: «نقط».

(٣) في م: «النقطة».

(٤) في د زيادة: «علي».

(٥) في م: «ولنسميه».

(٦) في م: «نصب».

(٧) في م: «ونسم».

(٨) خبر منقوط أوله في ن.

(٩) في م: «وثخانها».

(١٠) في ل، م: «مجريها».

المَجْرَى، حتى يرتفع سطحها الأعلى ويصادم الصفيحتين، / ويصير سطحها وسطح [١٨/د]

اللُّوح واحدًا.

ولنُسَمِّ هذا السَّطْحَ «الأفق»، والمسْطَرَّة ذات الثُّقُوب وهي المحيَّة على سطح  
الارتفاع / «المنطقة»، ونَبْقِي <sup>(١)</sup> المسْطَرَّة التي في المجرى على اسمها. [٢٤/ج]

والسَّطْح الذي نتوهمه مارًا بمراكز الثُّقُوب موازيًا لسطح الصَّفِيحَة هو «سطح  
الارتفاع»، والفَضْل المشترك بينه وبين سطح الأفق «خط الاعتدال»، فيكون بُعْدُه من  
الفَضْل المشترك بين سطحي الارتفاع والأفق بِقَدْرِ نصف قُطْرِ أحد تلك الثُّقُوب،  
فنستخرجُه ونخطُه مؤثرًا في سطح الأفق من اللُّوح والمسْطَرَّة.

ثم نُقِيمُ عليه خطًا آخرَ عمودًا مارًا بمركز الارتفاع، ولنُسَمِّه «خط الغاية»،  
ونجعلُه مَتَّصِحَ الأثر، وحينئذٍ فمحلُّ تقاطعهما ما دامت المسْطَرَّة في هذا الوضع  
يُسَمَّى «مَنْقَط الحَجَر».

ولمَّا كان نوعُ ما يرى في المرآة المسطَّحة منحصراً في شخصه، فتتخذُ منها مرآةً  
واحدةً مستديرةً، لا يكون قُطْرُها قَدْرَ عَرْضِ المسْطَرَّة، بل أقلُّ منه.

وكذلك، لمَّا كان تعديدُ المراثي المحدَّبة لا يفيد إلا معرفة صِغَرِ الصُّورة وكِبَرِها،  
وضَعْفِ الضَّوِّ وشِدَّتِهِ، وقد مرَّ اعتباره، فالتَّخَذْنَا من كُلِّ من المراثي الكُرِّيَّة  
والأُسْطُوَانِيَّة والمَخْرُوطِيَّة واحدةً، سَعَةً سطحها قَدْرَ سَعَةِ المسطَّحة.

وأَمَّا المقعَّرات؛ فتتخذُ من الكُرِّيَّة مرأتين، قُطْرُ سطح كُلِّ منهما كالمسطَّحة،  
ونصفُ قُطْرِ كُرَّةٍ إحدَينِها أربعةُ أصابع، والأخرى عشرة؛ ليقعَ مركزُ كُرَّةِ الأولى تحت  
المنطِقة، والأخرى فوقها.

ومن الأُسْطُوَانِيَّة ثنَّتين، سطحهما بالقَدْرِ <sup>(٢)</sup> المسْفُور، ونصفُ قُطْرِ قاعدَةِ إحدَينِها  
أربعةُ أصابع، ونصفُ قُطْرِ قاعدَةِ الأخرى عَشْرَةٌ.

ومن المَخْرُوطِيَّتين <sup>(٣)</sup> أيضًا ثنَّتين بذلك القَدْر، نصفُ قُطْرِ دائِرَةِ تَقَعُ في منتصفِ  
مخروطِ المرآة موازية لدائرة القاعدة أربعةً أيضًا، والأخرى عشرة.

فيكون مراثي الاعتبار عَشْرَ مرأٍ <sup>(٤)</sup>.

(١) في ك: «وتبقي».

(٢) في د: «المقدر».

(٣) في ك، د: «ومن الأخرى مخروطيتين». وفي م: «المخروطتين».

(٤) في النسخ: «عشرة مراثي».

## باب

## في كيفية الاعتبار بالمرائي /

(٢٥)

[ك/٢٩]

لنرسم على مركز مسقط<sup>(١)</sup> الحجر دائرة<sup>(٢)</sup>، قطرُها قَدْرُ سَعَةِ واحدة من المرائي،  
وننقُرُه في العُنُقِ نَقْرًا أعمَقَ من سُنْك كُلِّ واحدة من المرائي، بمقدار ما إذا أُلصِقَتِ  
المرأةُ المسطحة مَثَلًا / هنالك كان سطحُها وسطحُ المسطرةِ واحدًا، وإذا أُلصِقَ غيرها (م/٥٦)  
كان مسقطُ الحجرِ على نقطة من سطحها، بحيث يكون القطرُ المارُّ بتلك النقطة من  
المرأة مُنطَبِقًا على عمود ذلك المسقط.

**فَنَلصِقُ السَّطْحَةَ عَلَى الْمُسْطَرَّةِ،** وندخلها في الجُزَى، ونشدُّها / بحيث يكون [ن/٢٤ط]  
مسقطُ الحجرِ على محلٍّ من سطحها؛ فإنَّ كُلَّ محلٍّ من سطحها صالحٌ لأنَّ يكون في  
مسقطِ الحجرِ.

ومُحَصَّلُ هذا الوَضْعِ: أن يكون سطح الارتفاع مقاطعًا لسطح<sup>(٣)</sup> المرأة على  
قوائم.

ثم نضعُ الآلةَ على سطح موازٍ لأفقِ بلدنا، ونحرِّكُ الآلةَ في مواجهةِ الشَّمْسِ  
حتى تَسُرَّ المِنْطَقَةَ نَفْسَهَا بظِلِّها، وندعُ أَحَدَ طَرَفَيْهَا<sup>(٤)</sup> ثابتًا في تلك الحالة، ونرفع  
الآخرَ حسب اقتضاء الحال، إلى أن يَنْصَبَّ شعاعُ الشَّمْسِ من ثَقْبِ (ط) على استقامة  
خطِّ (ط م د)، فإنه يلقى سطح المرأة بِقِطْعَةٍ من النُّورِ خَايَةٍ دِيسِيَّةِ الشَّكْلِ، وهذا اللَّفْظُ  
فارسيٌّ؛ فَخَايَةٍ: البَيْضَةُ، وديسًا: المِثْلُ.

وإنما كان الشَّكْلُ كذلك؛ لأنَّ مخروطَ الشَّعاعِ انقطعَ بسطحٍ مستقيمٍ مائِلٍ على  
سَهْمِ المخروط، وذلك يقتضي أَحَدَ الْقُطُوعِ الثَّلَاثَةِ بِشَرْطِ<sup>(٥)</sup> كُلِّ مِنْهَا<sup>(٦)</sup> على ما عُرِفَ  
في محلِّه.

وَوَسَطَ سطح ذلك الشَّكْلِ مسقطُ الحجرِ، ثم ينعكس عنه / إلى أن يغشى ثَقْبُ [د/١٨ط]  
(ح) على استقامة خطِّ (د ل ح). ونَحْسُ من ضَوْئِهِ الواقعِ على ثَقْبِ (ح) بِحَلْقَةٍ نُورِيَّةٍ  
قريبة من الاستدارة جدًّا؛ لقيامِ سطحِ المِنْطَقَةِ على سَهْمِ المخروط، لكنَّ الانحِنَاءَ

(١) في ك: د: اسقط.

(٢) في ك: د: ادأرها.

(٣) في م: المقاطعان بسطح. ونقرأ أيضًا في باقي النسخ: «بسطح».

(٤) في ل، م: «قطريها». ويدور أنها مصححة في ك.

(٥) في م: «بشروط».

(٦) في م: «منها».

يُخْرِجُهُ عن الاستدارة مِقْدَارًا يَسِيرًا لَا يَكَادُ الْحِسُّ يُذَكِّرُهُ، إِلَّا أَنْ يَكُونَ الثَّقْبُ وَاسِعًا جَدًّا، وَالْمَنْطَقَةُ<sup>(١)</sup> مِنْ دَائِرَةِ بِالْغَةِ فِي الصُّغَرِ، فليَحْتَرِزْ عَنْ مِثْلِ ذَلِكَ.

وَأَنْ أَمَلْنَاهَا حَتَّى يَدْخُلَ الشُّعَاعُ مِنْ<sup>(٢)</sup> ثَقْبٍ (و) بِاسْتِقَامَةٍ خَطٍّ (و د)، اِنْعَكَسَ عَنْ مَسْقَطِ الْحَجَرِ إِلَى ثَقْبٍ (هـ) عَلَى اسْتِقَامَةٍ خَطٍّ (د هـ)، وَكَانَ الشَّكْلُ الْحَيَّاهِ دَيْسِي الَّذِي عَلَى سَطْحِ الْمِرَاةِ أَقْرَبَ إِلَى الاستدارة<sup>(٣)</sup> مِنَ الْأَوَّلِ.

وَمَتَى أَمَلْنَاهَا إِلَى أَنْ يَدْخُلَ الشُّعَاعُ مِنْ ثَقْبٍ (ب)، كَانَ مَوْقِعُهُ مِنْ سَطْحِ الْمِرَاةِ دَائِرَةً، مَرْكَزُهَا / مَسْقَطُ الْحَجَرِ، وَيَنْعَكِسُ الضُّوءُ عَلَى نَفْسِهِ خَارِجًا مِنْ<sup>(٤)</sup> ذَلِكَ الثَّقْبِ، [ك/٢٩ ط] وَلَا تَحُسُّ<sup>(٥)</sup> مِنْهُ إِلَّا بِخَلْقَةٍ نُورِيَّةٍ مُسْتَدِيرَةٍ حَوْلَ الثَّقْبِ مِنْ مَقْعَرِ الْمَنْطَقَةِ؛ وَعِلَّةُ الْاِتِّسَاعِ بِمِقْدَارِ الْخَلْقَةِ النُّورِيَّةِ مَا مَرَّ مِنْ أَنَّ الشُّعَاعَ يَنْعَكِسُ عَنْ سَطْحِ الْمِرَاةِ الْمُسَطَّحَةِ مَخْرُوطًا بِنِسْبَةِ انْخِرَاطِ الْمَخْرُوطِ الْوَاردِ مِنَ الثَّقْبِ إِلَى سَطْحِهَا. / [م/٥٦ ط]

وَأَنْ بَدَّلْنَا جِهَةَ الْآلَةِ الْمُقَابِلَةِ لَجِهَةِ الشَّمْسِ بِالْجِهَةِ الْآخَرَى، وَاعْتَبَرْنَا دُخُولَ الشُّعَاعِ مِنْ ثَقْبِي (ح) (هـ)، لَوْ جَدْنَاهُ اِنْعَكَسَ إِلَى ثَقْبِي (ط) (و)؛ لَعَدِمَ اخْتِلَافَ وَضْعِ أَحَدِهِمَا عَنْ مَرْكَزِ ثَقْبٍ (ب) بِالنِّسْبَةِ إِلَى الْآخَرِ<sup>(٦)</sup> فِي الْجِهَتَيْنِ.

تَنْبِيْهُ:

هَذَا الْوَضْعُ تَعْلِيْمِيٌّ وَغَيْرُ مُتَحْتَمٍّ<sup>(٧)</sup>، بَلِ الْوَاجِبُ تَظْلِيلُ الْمَنْطَقَةِ نَفْسِهَا عَلَى أَيِّ / [ج/٢٥ د] وَضْعٍ كَانَتْ فِي مُوَاجِهَةِ الشَّمْسِ، وَسُلُوكُ الشُّعَاعِ عَلَى سَمْتِ اسْتِقَامَةِ خَطِّ الثَّقْبِ، وَكَوْنُ نَقْطَةِ وَسْطِ مَوْقِعِ الضُّوءِ مِنْ سَطْحِ الْمِرَاةِ أَوْ مَرْكَزِهِ مُنْطَبِقًا عَلَى نَقْطَةِ مَسْقَطِ الْحَجَرِ.

وَمَعَ هَذِهِ الشَّرُوطِ، فَكَيْفَمَا كَانَ الْمَيْلُ وَإِلَى أَيِّ جِهَةٍ وَعَلَى أَيِّ وَضْعٍ كَانَ، فَلَا تَتَغَيَّرُ خَوَاصُّ الْاِعْتِبَارِ مُطْلَقًا. وَتَرَى الْمُدَّعَى ثَابِتًا فِي هَذِهِ الْمِرَاةِ، وَفِي سَائِرِ الْمِرَاثِي التَّسْعِ، إِلَّا فِيمَا يَتَشَكَّلُ هُنَاكَ بِحَسَبِ شَكْلِ كُلِّ مِنْ تِلْكَ الْمِرَاثِي.

وَقَدْ تَقَدَّمَ أَنَّ الْخَطَّ الْمُسْتَقِيمَ الَّذِي هُوَ سَهْمُ مَخْرُوطِ الضُّوءِ الْوَاردِ إِلَى الْمِرَاةِ يُسَمَّى

(١) فِي ل، م: «الْمَنْطَقَةُ»

(٢) فِي ك، د: «مِنْهُ»

(٣) فِي ل، م: «اسْتَدَارَةٌ»

(٤) فِي د: «عَنْ» وَيَبْدُو أَنَّهَا مُصَحَّحَةٌ فِي ك

(٥) فِي ك، د: «يَحْسُ»

(٦) فِي د: «الْآخَرَى»

(٧) فِي د: «مَنْجَمٌ»

«خط الاستقامة»، والصَّادر منعكسًا إلى البصر أو إلى موقع آخر يُسمَّى «خط الانعكاس»، وأنَّ عمود السطح يَفْصِلُ هذه الزاوية إلى زاويتين، فلنُسَمِّ الزاوية التي تلي خطَّ الاستقامة «زاوية الاستقامة»، والتي تلي خطَّ الانعكاس «زاوية الانعكاس»، وقد ثبت بهذه الاعتبارات<sup>(١)</sup> تساويها.

### (٢٦) الاعتبار بالأنبوبة:

ثم نَعْمِدُ إلى تلك الأنبوبة فنُدْخِلُها في ثَقْبِ (ط) مَثَلًا، إلى أن يلقى حرفُها سطحَ المرآة، بحيث تبقى علامة الخط المستقيم الذي على محدِّبها من فَمِها منطبقةً على خطِّ ذلك الثقب، ونثبِّتُ وضعها على سطح الارتفاع بشَفْعَةٍ.

ونُعَيِّدُ الاعتبارَ بإيلاج الشعاع في الأنبوبة على تلك الشروط، فنرى شكلَ خاتمه ديسًا غير الأول، بل هو من قُطُوع الأسطوانة<sup>(٢)</sup>، فإنَّ أسطوانيةً / مقعر الأنبوبة [ك/٣٠ و] جعلت الضَّوءَ أسطوانيًا، والقاطع له سطح مستقيم فهو كذلك، ونراه انعكس<sup>(٣)</sup> إلى الثقب المقابل.

ثم نَسُدُّ كُلَّ واحد من فَمَيْها بشَفْعٍ أو فَلَاسٍ، ونجعل في مركزه ثقبًا صغيرًا، فنرى موقعه كذلك.

ثم نَمُدُّ شريطًا مستقيمًا، ونَنقُذُه من ثقبِ الأنبوبة إلى سطح المرآة، ونَعْلَمُ هنالك علامةً، فنجدُّها على مَسَقَطِ الحجر.

ثم نَعْتَبِرُ الأمرَ بلا أنبوبة من ذلك الثقب بعد سدِّ ثقبِ (ح) من خارجه، بإلصاق ورقة بيضاء عليه، فنلقى ظلَّ تلك النقطة / وهو طَرَفُ / سَهْمِ المخروط الانعكاسي<sup>[د/١٩ و]</sup> على مركز ثقبِ (ح)، وذلك يقتضي كونَ شعاعيَّ الاستقامة والانعكاس مع العمود في سطح واحد، وهو سطح الارتفاع.

ولو اعتبرنا الأمرَ بالأنبوبة ثانيًا، واجتهدنا في تضيق الثقب اجتهدًا كَلْبًا، لوجدنا / الضَّوءَ كاد أن يختفي عن الإدراك، ومن المقرر أنَّنا لا نَقْدِرُ على جعل الثقب [ل/٢٥ و] نقطةً، ولو جَوَّزنا توهُمَه لانعدم الضَّوءُ بالمرَّة؛ لأنَّ الشعاع يكون حينئذٍ خطًّا، وقد تقدَّم أن الضَّوءَ عَرَضٌ، ولا بدَّ له من مُقَوِّم وهو الجوهر، فبانعدامه ينعدم، ولنُسَمِّ

(١) في د: «الاعتبار».

(٢) في م: «أسطوانة».

(٣) في ل، م: «العكس».

الاعتبارَ بالمرآة المسطحة «عُنُونًا»؛ لنُشيرَ إليه فيما يُحال به<sup>(١)</sup> عليه.

وفي الاعتبارِ ببقية المرايا، نقول:

متى أَلصَقْنَا المرآةَ المَحْدَبَةَ الكُرِّيَّةَ مكانَ المسطحة على الْمُسْطَرَّة بتعميق محلٍّ وضعها، بحيثَ تصير<sup>(٢)</sup> نقطةُ الدُّرْوَةِ من مَحْدَبِهَا مُسَامِتَةً لسطحِ الْمُسْطَرَّة، وواقعةً في تقاطعِ خَطِّي الغاية والاعتدال.

وَشَدَدْنَا الْمُسْطَرَّةَ حتى صارت تلكَ النُّقْطَةُ مَسْقُطَ الْحَجَرِ، يُعْلَمُ ذلكَ بِمَدِّ شَعْرَةٍ دقيقةٍ جدًا على خطِّ الغاية، وأخرى على خطِّ الاعتدال، فتتقاطعان على مَسْقُطِ الْحَجَرِ.

فيكون شكلُ موقعِ الضَّوءِ من سطحِ المرآة من القُطُوعِ الغريبة، إذ هو حاصل من قَطْعِ سطحِ الكُرَّةِ لسطحٍ مخروطٍ قُطْرُ قَاعِدَتِهِ أَقْلُ من قُطْرِهَا.

وَمُحْصَلُ هذا الوَضْعِ: أن يكون سطحُ الارتفاعِ قَاسِمًا لِلْكُرَّةِ<sup>(٣)</sup> بنصفَيْنِ متساوَيْنِ، وأن يُحْدِثَ الْقَطْعُ على الكُرَّةِ دائرةً عَظْمَى.

فَنَرَى بسائرِ الاعتباراتِ المتقدمة في المسطحة سَهْمَ مخروطِ الشَّعاعِ المنعكسِ مطابقَ الموقعِ؛ لما تَقَدَّمَ في العُنُونِ، إِلَّا أَنَّ الْحَلْفَةَ<sup>(٤)</sup> التَّوْرِيَّةَ تكونُ أَكْبَرَ من الأولى العُنُونِيَّةِ، وهذا الضَّوءُ أضعفُ من الضَّوءِ العُنُونِيّ؛ لتَفَرُّقِ الشَّعاعِ / المنعكسِ هاهنا [ك/٣٠ ط] أكثر مما هنالك.

ثم نَلْصِقُ الكُرِّيَّةَ المَقْعَرَةَ، التي نِصْفُ قُطْرِ كُرَّتِهَا أربعةُ أَصَابِعَ، بحيثَ تصيرُ نقطةُ حَضِيضِ مَقْعَرِهَا مُسَامِتَةً لسطحِ الْمُسْطَرَّة، يُعْرَفُ ذلكَ بِإِيلَاجِ الْمُسْطَرَّةِ وَشَدَّهَا المَعْلُومِ، حتى يكونَ مَرَكْزُ (د) على تلكَ النُّقْطَةِ، وَيُثَبِّتُ<sup>(٥)</sup> إِلْصَاقَهَا.

ثم يُزَالُ الشَّدُّ، وتُخْرَجُ الْمُسْطَرَّةُ، ويُخْنَى مِثْلُ (ل د م) عن استواء سطح الارتفاعِ سِيرًا<sup>(٦)</sup>.

ويُعَادُ الشَّدُّ، بحيثَ تبقى نقطةُ الْحَضِيضِ مَنْطَبِقَةً على مَسْقُطِ الْحَجَرِ، يُعْلَمُ ذلكَ بِوَضْعِ مخروطِ مِثْلِ نَضْلِ / السَّهْمِ في طَرَفِ الْأَنْبُوبِ، بحيثَ يكونَ رَأْسُهُ مَنْطَبِقًا على [م/٥٧ ط] سَهْمِ أَسْطُوَانَةِ الْأَنْبُوبِ، ثم تُورَلُجُهَا في ثَقْبِ (ب) مُمَاسَّةً لسطحِ الارتفاعِ على استقامة

(١) سقط من ك، د

(٢) في م: «يصير»

(٣) في م: «الكُرَّة»

(٤) في م: «الحلقية»

(٥) في ل، م. «ونشت». ويبد أنها مصححة في ك.

(٦) تقرأ أيضًا في النسخ: «يسرا»



خط (ب د) بالتحريز، فيكون رأس المخروط واقعا على منسقط الحجر.  
ومحصل هذا الوضع: كون الفصل المشترك بين مقعر المرآة وسطح الارتفاع دائرة عظمى.

ثم نرفع / الأنبوبة، ونعتبر الأمور العنوانية كلها، فنرى أوضاع سهم مخروط [ج/٢٦] الشعاع لم تزل عن أوضاعها أبدا عن الأمور العنوانية بانطباقها على ثقب الانعكاس.  
وإذا قطعنا مسافة شعاع الانعكاس بكثيف، فكلما كان قريبا من سطح المرآة كان موقع الضوء من الكثيف أكبر مما إذا بعد يسيرا، ولا يزال يتصاغر بتباعد الكثيف القاطع للشعاع، ويتصاغر به يشتد الضوء إلى أن يتناهي في الصغر إلى نقطة، وهي الحد الذي يكون الضوء فيه شديد الإضاءة، بل محرقا، لتزاحم الأشعة.  
ولو فرض تقعير حقيقي، لانتهى تصاغرُه إلى نقطة، هي رأس المخروط ومركز الكرة، ثم يأخذ في الاتساع المخروطي، / الذي لا نهاية لتصور امتداده بمباعدة [د/١٩] الكثيف عنه مرتبة بعد مرتبة.

ولو كان موضع هذه، تلك المقعرة، التي نصف كرتها عشرة أصابع، لكان الأمر كذلك في سائر ما ثبت في العنوان، لكن لا توجد نهاية التصاغر فيما تحت المنطقة عند قطع المسافة بالكثيف.

ولو قطع الشعاع أعلى المنطقة على ثقب الانعكاس، لوجد في مقدار بُعد المركز عن السطح متناهيًا في الصغر، ثم يأخذ من هنالك في الاتساع كما كان في نظيرتها. / [ك/٣١] وأما الاعتبار بمحليتي المراتين الأسطوانيتين:

فبوضع<sup>(١)</sup> كل منهما في نقرة المسطرة، بحيث يكون الخط المستقيم المفروض على أعلى سطح كل منهما منطبقا على خط الغاية من المسطرة عند الإلصاق. ونشد كلا<sup>(٢)</sup> منهما إلى أن يقع منسقط الحجر على ذلك الخط.

وتعيّد ما مرّ في العنوان، فنراه بعينه مادة بعد مادة، ونرى الضوء قد أخذ في اتساع وضعف، ويكون اتساعه إلى خلاف امتداد سهميهما، مع امتداد في جهة امتداد السهم.

ثم نلصق المقعرة الأسطوانية، التي نصف قطر قاعدتها أربعة أصابع، بحيث / [م/٥٨]

(١) في د: «فيوضع».

(٢) في النسخ: «كل».

يكون الخطُّ المستقيم المارُّ بأسفل محلِّ منها عند الوَضْع في النُقْرَة منطبقًا على خطِّ الغاية، فنجدُ الأوضاعَ المتقدِّمة في الاعتبار في العُنْوَان لم يتغيَّر منها شيءٌ، سوى امتدادٍ في موقع الضَّوء.

فنقطعُ المسافةَ التي بين المرآة والمنطقة بسطح كثيفٍ أقرب ما يمكن من المرآة، فنجدُ موقعَ الضَّوء عليه أصغرَ من سطح المرآة، ولا يزال يتصاغَرُ بتباعدِ الكثيف مع استِطالةٍ إلى أن يَدُقَّ جدًّا، وكلِّما / استَدَقَّ اشتدَّ ضَوْؤُه؛ لتراكمِ الأشعَّةِ، إلى أن يَنْطَبِقَ [٢٦/ط] على سَهْمِ الأُسْطُوَانَةِ، وهو خطُّ. ثم يأخذ في عَرْضِ ما، متَّسِعًا إلى ما لا يتصوَّر له نهاية.

فلو<sup>(١)</sup> كان موضعُها المقعَّرة الأُسْطُوَانِيَّة، التي نَصَفُ قُطْرَها عشرة، لوجدنا سائرَ الأمور التي اعتبرتْ في غيرها مطابقةً لما ينعكس فيها، سوى شَكْلِ الضَّوء، وسوى الامتدادِ الشَّبيهِ بامتدادِ ضَوْءِ أختها الأُسْطُوَانِيَّة، ولا نجد بينهما من الفارق.

إلَّا أنَّنا إذا قطعنا مسافةَ ضَوْءِ الانعكاس فيما بين المنطقة وسطح المرآة، وجدنا الضَّوءَ آخِذًا في الدَّقَّةِ وشِدَّةِ الإضاءةِ، لكن<sup>(٢)</sup> لا نجدُ تلكَ النِّهايةَ التي هي كالخطِّ المستقيم هنالك، بل نجدُها فوقَ المنطقة إذا قطعناه بالكثيف.

#### وأما المخرومَتَانِ المقعَّرتَانِ:

فإذا رَكَّبْنَا إحدَيْهِمَا فيكون، بحيث ينطبقُ الخطُّ المستقيم الواقع في أسفل محلِّ منها بالنسبة إلى وضعِها من المَسْطَرَّةِ على خطِّ الغاية.

وعند الشَّدِّ، نُرَاعِي أن يكون مَسْقَطُ الحَجَرِ واقِعًا على مقاطعةِ خطِّ الغاية للدائرة التي كان / نَصَفُ قُطْرَها متقدِّرًا بالأصابع الأربعة أو العشرة، وهذا تقدِيرٌ [ك/٣١ظ] اصطلاحِيٌّ.

والشَّرْطُ الَّذِي لا بدَّ منه في الاعتبار، كونُ نصفِ قُطْرِ تلكَ الدائرة في إحدَيْهِمَا أَقَلَّ من نصفِ قُطْرِ دائرة الارتفاع، وفي الأخرى أَكْثَرَ.

فنجدُ أوضاعَ الاعتبارِ العُنْوَانِيَّةِ كُلِّهَا موجودةً هاهنا، إلَّا ما اختصَّ به المقعَّرتَانِ الأُسْطُوَانِيَّتَانِ من: التَّضَائِقِ، وشِدَّةِ الضَّيَاءِ، والاستِطالةِ إلى النِّهايةِ الحَظِّيَّةِ في إحدَيْهِمَا فوقَ المنطقة، وفي الأخرى تحتها، وسوى ما يتميَّزُ به موقعُ ضَوْءِهِمَا<sup>(٣)</sup> من

(١) في م: «ولو».

(٢) في ك، د: «إلا أننا». وفي ل: شطب على «إلا»، وكُتِبَتْ «أننا»، وكتابة مكانها «لكن».

(٣) في م: «ضوءهما».

الانزواء إلى جهة رأس المخروط بالنسبة إلى شكل موقع ضوء الأسطوانيتين.

### مُلَيْب:

وَضَعُ كُلَّ نَقْطَةٍ مِنْ كُلِّ سَطْحٍ / مِنْ سَطُوحٍ<sup>(١)</sup> أَنْوَاعِ الْمَرَاثِي السَّبْعَةِ / بِالْقِيَاسِ [د/٢٠]   
إِلَى بَقِيَّةِ سَطْحٍ تِلْكَ الْمَرَاةِ مُشَابِهٍ لَوْضَعِ سَائِرِ النُّقْطِ مِنْ سَطْحِهَا. [م/٥٨ظ]

ولذلك<sup>(٢)</sup> لا تختلف خواص الانعكاس على أي نقطة فُرِضَتْ عليها.   
وإنما شَخَّصْنَا تِلْكَ النُّقْطَتَيْنِ فِي الْكُرَيْتَيْنِ الْمُحْدَبَةِ وَالْمَقْعَرَةِ لِيَقَعَا<sup>(٣)</sup> عَلَى مَسْقَطِ   
الْحَجَرِ مِنْ سَطْحِ الْمَسْطَرَةِ الْوَاقِعِ عَلَى وَضْعٍ خَاصٍّ مِنْ مَرَاكِزِ ثُقُوبِ الْمُنْطَقَةِ، فَيَكُونُ   
سَطْحُ الْخِيَالِ قَائِمًا عَلَى سَطُوحِهَا.

وَفِي الْأُسْطُوَائِيَّتَيْنِ قَدْ شَخَّصْنَا الْخَطَّ لِهَذَا الْوَضْعِ<sup>(٤)</sup> أَيْضًا.

وَهَذَا التَّشَابُهَ / فِي الْمَسْطَحَةِ ظَاهِرٌ، بَلْ هُوَ فِيهَا مُتَّحِدٌ.

[ج/٢٧ر]

وَفِي الْكُرَيَّةِ التَّخْدِيبِ وَالتَّقْعِيرِ الْأَمْرُ ظَاهِرٌ أَيْضًا؛ لِبَسَاطَةِ السَّطْحِ الَّتِي تَقْتَضِي   
تَشَابُهَ أَجْزَائِهِ.

أَمَّا فِي الْأُسْطُوَائِيَّتَيْنِ تَخْدِيدًا وَتَقْعِيرًا، فَكُلُّ نَقْطَةٍ تُفَرِّضُ<sup>(٥)</sup> عَلَى ذَلِكَ السَّطْحِ   
فَيُمْكِنُ أَنْ يَتَقَاطَعَ عَلَيْهَا خَطٌّ مُسْتَقِيمٌ وَدَائِرَةٌ، هُمَا عَيْنُ مَا يَتَقَاطَعُ عَلَى غَيْرِهَا مِنْ سَطْحٍ   
تِلْكَ الْأُسْطُوانَةِ.

وَفِي الْمَخْرُوطِيَّتَيْنِ التَّخْدِيبِ وَالتَّقْعِيرِ، مَا مِنْ نَقْطَةٍ<sup>(٦)</sup> مِنَ النُّقْطِ الَّتِي تُفَرِّضُ عَلَى   
أَحَدِ السَّطْحَيْنِ إِلَّا وَيَتَقَاطَعُ عَلَيْهَا خَطٌّ مُسْتَقِيمٌ وَدَائِرَةٌ، فَإِنْ اتَّحَدَتِ دَائِرَةُ النُّقْطَتَيْنِ   
انْتَضَحَ<sup>(٧)</sup> التَّشَابُهَ، وَإِنْ اخْتَلَفَتْ كَانَ الْاِخْتِلَافُ عَلَى نِسْبَةِ الْاِنْخِرَاطِ، فَحَصَلَ التَّشَابُهَ،   
وَلَمْ يَوْثِرِ الْاِخْتِلَافُ إِلَّا صِغَرًا<sup>(٨)</sup> أَوْ كِبَرًا<sup>(٩)</sup> فِي مَوْضِعِ الضُّوءِ، وَيُعَدَّا<sup>(١٠)</sup> أَوْ قُرْبًا فِي مِلْتَقَى   
الْأَشِعَّةِ عَلَى السَّهْمِ.

(١) في م: «سطوح».

(٢) في م: «وكذلك».

(٣) في ل، م: «ليقعان». وفي ك شطب على النون.

(٤) في ك، د: «للوّضع». بدلًا من: «لهذا الوضع».

(٥) في ك: «نفرض». وغير منقوط أوله في ل.

(٦) في ك، د: «من ما يُوقَط».

(٧) في ل، م: «اتحد».

(٨) في ك، د، م: «الأصغر».

(٩) في م: «كبر».

(١٠) في م: «بعدًا».

## تَحْقِيقٌ:

فلو جعلنا هذه المرآتي المختلفة السطح على عَرْضِ المسطرة، أعني: / منطبةً [ك/٣٢ و] الحُطُوط على خط الاعتدال، أو منحرفةً، بشرطِ عَدَمِ تَغْيِيرِ مَسْقَطِ الحَجَرِ فيما يؤثر فيه التَغْيِيرُ، لم نَجِدْ أُمُورَ العُنُوانِ متغيرةً أبدًا، غاية ما في الباب تَغْيِيرُ وَضْعِ استطالة موقع الضوء.

## تَنْقِيحٌ:

لو أَمَلْنَا وَضَعَ الْمُسْطَرَّةِ بِكُلِّ مِرَاةٍ مِنَ الْمِرَاثِي السَّبْعَةِ، وَبِكُلِّ وَضْعٍ لِلْمِرَاةِ مِنْ سَطْحِ الْمُسْطَرَّةِ عَلَى خَطِّ الْعِتْدَالِ، لَوَجَدْنَا النِّظَامَ الْإِنْعَكَاسِيَّ<sup>(١)</sup> مُتَّحِلًا عَنْ وَضْعِ الثُّقُوبِ مِنْ سَطْحِ الْأَقْقِ.

لَكِنَّا لَوْ اسْتَخْرَجْنَا سَمَتَ رَأْسِ مَرْكَزِ الضُّوءِ مِنَ الْمُنْطَقَةِ<sup>(٢)</sup> فِي تِلْكَ الْحَالَةِ، بِشَرْطِ وَقُوعِهِ عَلَى مَسْقَطِ الْحَجَرِ، لَرَأَيْنَا بُعْدَهُ عَنْ مَرْكَزِ الثَّقْبِ الْدَاخِلِ مِنْهُ الشُّعَاعُ كَبُعْدِ مَرْكَزِ ضَوْءِ الْإِنْعِكَاسِ الْوَاقِعِ عَلَى الدَّائِرَةِ الْمَارَّةِ بِمَرَكَزِ الثُّقُوبِ عَنْ سَمَتِ الرَّأْسِ.

## تَكْمِيلَةٌ:

قَدْ تَقَدَّمَ اعْتِبَارُ هَذِهِ الْخَوَاصِّ بِالشَّمْسِ، فَنَقُولُ:

(٢٧) وكذلك يكون الحال إذا اعتبرت بمضيء ذاتي غير الشمس، أو عَرْضِيٍّ، بأن تَدْخُلَ بَيْنَ الْعِتْدَالِ لَيْلًا، وَتَضَعْ فِي مَقَابِلَةِ الثَّقْبِ نَارًا، أَوْ تَدْخُلْهَا<sup>(٣)</sup> نَهَارًا عِنْدَ انْصِرَافِ الشَّمْسِ عَنْ مُسَامَتَةِ / الثَّقْبِ الْعِتْبَارِيِّ وَدُخُولِ ضَوْءٍ ثَانٍ مِنْهُ، فَتَرَى سَائِرَ [م/٥٩ و] اعتبارات الباب مُطَرِّدَةً بِالْأَنْبُوبَةِ وَبِغَيْرِهَا.

وَفِي كُلِّ هَذِهِ الْمِرَاثِي، لَوْ عَلَّمْنَا نَقْطَةَ مَسْقَطِ الْحَجَرِ بِنَقْطَةٍ مِنَ الْحَبْرِ، لَوَجَدْنَا صُورَتَهَا عَلَى مَرْكَزِ ثَقْبِ الْإِنْعِكَاسِ مِنَ الْوَرَقَةِ الْمُلَصَّصَةِ عَلَيْهِ، فَعَلِمْنَا أَنَّ خَطِّي الْإِسْتِقَامَةِ / وَالْإِنْعِكَاسِ هُنَا أَيْضًا فِي سَطْحٍ وَاحِدٍ مَعَ الْعَمُودِ، وَأَنَّ زَاوِيَتِي الْإِسْتِقَامَةِ [ج/٢٧ ظ] وَالْإِنْعِكَاسِ مُتَسَاوِيَتَانِ.

## مَطْلَبٌ:

لَا يَكُونُ الضُّوءُ الْمُنْعَكِسُ الْمَمْتَدُّ طَوْلًا بِغَيْرِ عَرْضٍ؛ كَالْخَطِّ، وَلَا طَوْلًا وَعَرْضًا

(١) فِي م: «الانعكاس».

(٢) فِي م: «النقطة».

(٣) فِي ك: «تدخلها». وَفِي د: «وتدخلها»، وَيَبْدُو أَنَّهَا مُصَحَّحَةٌ فِي ل.

بغير ثَخَانَةٍ؛ لَأَنَّهُ عَرَضٌ وَلَا يَقُومُ بِغَيْرِ جِسْمٍ، وَقَدْ مَرَّ مِثْلُهُ<sup>(١)</sup> فِي أَضْوَاءِ الْإِسْتِقَامَةِ.  
وإِذَا كَانَ كَذَلِكَ، فَإِنَّ الضَّوْءَ يَلْقَى الصَّغِيلَ عَلَى مَحَلٍّ ذِي مَقْدَارٍ، وَيَنْعَكِسُ فِي  
مِثْلِهِ، وَإِنْ كَانَ فِي غَايَةِ الدَّقَّةِ<sup>(٢)</sup>.

### سؤال:

كَيْفَ قُلْتُمْ ذَلِكَ، وَقَدْ صَرَّحْتُمْ بِأَنَّهُ يَتَنَاهَى مَخْرُوطُ الشُّعَاعِ فِي الْمِرَاةِ الْمَقْعَرَةِ عَلَى  
نُقْطَةٍ<sup>(٣)</sup> ثُمَّ يَأْخُذُ فِي الْإِتْسَاعِ، وَفِي الْأُسْطُوَانِيَةِ أَنَّهُ يَنْتَهِي إِلَى خَطٍّ ثُمَّ يَأْخُذُ / فِي [٢٠/د] ط  
الْإِتْسَاعِ؟

### جوابه:

أَنَّ النُّقْطَةَ الَّتِي إِلَيْهَا الْإِنْتِهَاءُ هِيَ الَّتِي مِنْهَا الْمَبْدَأُ، فَهِيَ مُشْتَرَكَةٌ بَيْنَ رَأْسِي  
الْمَخْرُوطَيْنِ، فَهُمَا مُتَّصِلَانِ بِأَكْثَرِ مِنْ نَقْطَةٍ، وَالنُّقْطَةُ أَوْ الْخَطُّ الْمَذْكُورَانِ أَمْرَانِ / [٣٢/د] ط  
مُشْتَرِكَانِ بَيْنَ الْمَخْرُوطَيْنِ أَوْ الْمُنْشُورَيْنِ، لَا فَاصِلَيْنِ.

عَلَى أَنَّا نَقُولُ أَيْضًا: إِنَّهُ<sup>(٤)</sup> قَدْ تَقَدَّمَ فِي أَوَّلِ الْكِتَابِ، أَنَّنَا إِذَا أَطْلَقْنَا النُّقْطَةَ وَالْخَطَّ  
فِي الْأَضْوَاءِ فَإِنَّمَا نَعْنِي بِهِمَا أَمْرَيْنِ حَسِيِّينَ<sup>(٥)</sup>، لَا النُّقْطَةَ وَالْخَطَّ الْهَنْدَسِيِّينَ.

ب- قَدْ تَبَيَّنَ فِي الْمَرَصِدِ الْأَوَّلِ، أَنَّ الضَّوْءَ يُشْرِقُ مِنْ كُلِّ نَقْطَةٍ مِنَ الْمَضِيءِ عَلَى  
كُلِّ نَقْطَةٍ قَابِلَتَهُ<sup>(٦)</sup> مِنْ كَيْفٍ، وَأَنَّهُ عَلَى شَكْلِ مَخْرُوطٍ بَيْنَ الْمَضِيءِ وَثَقْبِ بَيْتٍ<sup>(٧)</sup>  
الاعْتِبَارِ، وَعَلَى مَخْرُوطٍ آخَرَ بِنِسْبَةِ الْأَوَّلِ بَيْنَ الثَّقْبِ وَمَوْجِعِ الضَّوْءِ مِنْ حَائِطِ الْبَيْتِ أَوْ  
أَرْضِهِ<sup>(٨)</sup>.

فَنَقُولُ: الضَّوْءُ يُشْرِقُ مِنْ جَمَلَةِ الْمَضِيءِ إِلَى جَمَلَةٍ<sup>(٩)</sup> الْمِرَاةِ الْمُسَطَّحَةِ الْمَقَابِلَةِ لِلْمَضِيءِ  
بِجَمَلَةٍ وَجْهِيَّهَا عَلَى<sup>(١٠)</sup> شَكْلِ مَخْرُوطِيٍّ، مِثْلَ الْمَخْرُوطِ الَّذِي بَيْنَ الثَّقْبِ وَالْمَضِيءِ،  
وَيَنْعَكِسُ عَلَى نِسْبَةِ الْمَخْرُوطِ النَّافِذِ إِلَى بَيْتِ الْإِعْتِبَارِ.

(١) فِي ل: «نظيره»، وَفِي م: «نظيرها».

(٢) فِي د: «الرقعة».

(٣) فِي م: «نقط».

(٤) فِي د: «إِنَّهُ أَيْضًا».

(٥) فِي م: «حسيمين».

(٦) فِي م: «قابلية».

(٧) فِي م: «بين».

(٨) فِي م: «أرضه».

(٩) فِي ك: «زيادة»؛ الْمَضِيءُ.

(١٠) فِي د: «كل».

وبالتفصيل، يشرق من كل نقطة من المضيء إلى سطح الصَّقيل على مخروطات،  
قاعدتها سطح الصَّقيل، ورؤوسها تلك النُّقْط.

كما أنه يُشرق من جملة المضيء إلى كل نقطة في سطح الصَّقيل على مخروطات،  
قاعدتها / سطح المضيء، ورؤوسها تلك النُّقْط. [م/٥٩ظ]

وكذلك يكون بين كل مضيء ومستضيء، ذاتياً كان المضيء أو عَرَضِيّاً، صَقِيلاً  
كان المستضيء أو غير صَقِيلٍ، بملاحظة الكثافة.

ج- الضَّوء يشرق من جملة الصَّقيل إلى جملة الموقع الذي ينعكس الضَّوء إليه على  
ما تقدّم من الهيئة المخروطية<sup>(١)</sup>.

وبطريق التفصيل، يشرق بالانعكاس من كل نقطة من سطح الصَّقيل إلى ذلك  
الموقع على مخروطات، قاعدتها الموقع ورؤوسها تلك النُّقْط. / [و/٢٨]

كما يلتئم إشراقه الانعكاسي عن جملة سطح الصَّقيل إلى كل نقطة في موقعه  
بمخروطات، قاعدتها سطح الصَّقيل ورؤوسها تلك النُّقْط.

ولذلك<sup>(٢)</sup> ترى المرئيات بالانعكاس بتفاصيل المعاني التي فيها، لا تغادر منها  
شيئاً، إن كانت المرآة مسطحةً صحيحة التسطيح، وكلما كان وضع سطحها أقرب من  
القيام على سهم الإبصار ازداد الأمر وضوحاً.

وكذلك يكون الأمر بالذات في سائر المرئيات، غير أنه بعارضي ما - يصدّر عن  
اختلاف أشكال سطوحها - يمكن وقوع الاشتباه في تلك المعاني وصدور الغلط،  
وسياقي تفصيله. / [ك/٣٣و]

د- الأضواء الآخذة من مبدئها إلى تفرّق واتساع في المخروط تضعف؛ لعلتين:  
الأولى: التفرّق. والثانية: البعد المطلق.

والآخذة إلى اجتماع تقوى؛ بعلة التّضام<sup>(٣)</sup>، والتّجمع، والقرب الخاص.

(١) في م: «المخروطية».

(٢) في د: «وكذلك».

(٣) في ك: «التظام». وفي د: «النظام». وتضام الشيء: انقسم بعضه إلى بعض.



## الفصل الثالث

## في لِمِيَةِ الانعكاس

لَمَّا اسْتَقْصَيْنَا أَمْرَ الْأَضْوَاءِ الْمُنْعَكِسَةِ، فوجدناها لَا تَصْدُرُ إِلَّا عَنْ صَقِيلٍ، وَلَا تَصْدُرُ عَنْ خَشِينِ السَّطْحِ، وَلَا عَنْ مُتَخَلِّجِهِ<sup>(١)</sup>، وَلَا عَنْ ذِي لَوْنٍ مَخْصُوصٍ دُونَ غَيْرِهِ، وَلَا عَنْ يَابِسٍ دُونَ لَيِّنٍ، إِذَا لَمْ يَكُنْ سَطْحُهَا صَقِيلًا.

ووجدناها تنعكس عن سُطُوحِ الْمُسْتَقِيمَاتِ الصَّقِيلَةِ، وَمَعَ ذَلِكَ تَنْفُذُ فِي أَجْزَامِهَا.

وَاطَّرَدَ ذَلِكَ بِالاستقراءِ فِي الْأَجْسَامِ الْمُخْتَلِفَةِ الْخُصُوصِيَّاتِ.

لَا جَرَمَ جَزَمْنَا بِأَنَّ ذَلِكَ مِنْ خُصُوصِيَّاتِ الصَّقَالَةِ لَا مَحَالَةَ.

وَقَدْ جَعَلُوا لِتَصْوِيرِهِ أَمْثَلَةً تُقَرِّبُ إِلَى الْإِفْهَامِ مَعْرِفَتَهُ، وَإِنْ كَانَ فِيهَا الْفَارِقُ

وَاضِحًا، لَمَّا يُفْهَمُ مِنْ تِلْكَ الْأَمْثَلَةِ / مِنْ خَوَاصِّ الانعكاس.

[د/٢١٠]

(٢٨) وَذَلِكَ أَتَانَا:

إِذَا رَمَيْنَا بِنُذْقَةٍ صَغِيرَةٍ مِنْ قَوْسٍ إِلَى سَطْحِ مِرَاةٍ قَائِمٍ عَلَى الْخَطِّ الْمُسْتَقِيمِ الَّذِي / [م/٦٠] وَصَلَتْ عَلَيْهِ الْبُنْدُقَةُ إِلَى سَطْحِ الْمِرَاةِ، رَمِيًا قَوِيًّا لَا يَقْتَضِي خَرَقًا وَلَا إِزْعَاجًا لِلْمِرَاةِ. فَإِنَّا نَجِدُ الْبُنْدُقَةَ تَعُودُ مَسَافَةً مَا عَلَى ذَلِكَ الْخَطِّ الَّذِي تَوَجَّهَتْ عَلَيْهِ، ثُمَّ يَغْرِضُ لَهَا مَيْلٌ - لِثِقَلِهَا - إِلَى الْأَسْفَلِ.

وَإِذَا حَوَّلْنَا مَجْرَى الْبُنْدُقَةِ أَوْ الْمِرَاةَ عَنِ الْقِيَامِ وَرَمَيْنَا إِلَيْهَا، وَجَدْنَا عَوْدَ الْبُنْدُقَةِ إِلَى مُقَابَلَةِ جِهَةِ الرَّامِي عَلَى الْاسْتِقَامَةِ هُنَيْئَةً<sup>(٢)</sup>، ثُمَّ يَغْرِضُ لَهَا الْمَيْلُ الْمَرْبُورُ.

وَنَرَى نَسْبَتِي الْبُعْدِ عَنِ السَّطْحِ لِلْبُنْدُقَةِ فِي جِهَتَيْ وُزُودِهَا وَصُدُورِهَا وَاحِدَةً؛ لِأَنَّ الْقُوَّةَ الْمَحْرُوكَةَ فِي / الْمَبْدَأِ اقْتَضَتْ الْعَوْدَ عَلَى تِلْكَ النَّسْبَةِ بَعْدَ الْمُدَافَعَةِ.

[ج/٢٨٨ظ]

وَهَذَا الْأَمْرُ كَافٍ فِي التَّشْخِصِ وَالتَّصْوِيرِ.

وَلَا يَسُوعُ لَنَا الْجَزْمُ بِوَاسِطَةِ هَذَا الْمَثَالِ أَنَّ ذَلِكَ لِمُدَافَعَةِ سَطْحِ الْمِرَاةِ بِبُيُوسَتِهِ لِلْأَشْيَةِ، إِذِ الْأَضْوَاءُ لَا يَمْنَعُهَا عَنِ السَّلُوكِ بُيُوسَةُ شَفَافٍ؛ كَالْبَلُورِ وَالْيَاقُوتِ، وَلَا يُضْعِفُهَا يُتْسُ يَابِسٍ مِنْهُ دُونَ مَا يَضْعِفُهَا النُّفُودُ فِي لَيِّنٍ شَفَافٍ / جَدًّا؛ كَالْمَاءِ، مَعَ أَنَّ [ك/٢٣٣ظ] اللَّيِّنَ الَّذِي فِيهِ كَثَافَةٌ يَحْجُبُهَا وَيَمْنَعُهَا عَنِ النُّفُودِ بِالْمِرَّةِ؛ مِثْلَ: الْحَلِيبِ وَالسَّمْنِ الْجَامِدِ وَأَشْبَاهِ ذَلِكَ.

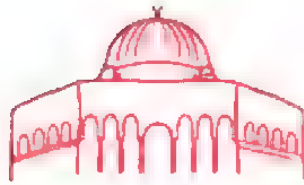
(١) كَذَا فِي جَمِيعِ النُّسخِ، وَرَبَّهَا الْمُرَادُ: «مُتَخَلِّجُهُ». أَي: سَطْحُ ذُو مَسَامٍ وَخُرُوقٍ غَيْرِ مُتَضَامٍ الْأَجْزَاءِ.

(٢) يَبْدُو أَنَّهَا مُصَحَّحَةٌ فِي كَ مِنْ «هَنْيئة». وَفِي التَّنْفِيحِ: «هَنْيئة». وَهَنْيئة وَهَنْيئة وَجِهَانِ فِي هَنْيئة. أَي: قَلِيلٌ مِنَ الزَّمَانِ.

بقي الكلام في نُفُوذِ الضَّوِّ في المُشَفِّ وانعكاسه عن سطحه<sup>(١)</sup>، هل يَلَزَمُ منه صَيْرُورَةُ الواحدِ اثْنَيْنِ مُخْتَلِفَي القُوَّةِ وَزَدًا وَصَدْرًا مع اتِّحَادِ المَبْدَأِ، أو أَنَّ المَبْدَأَ مُتَعَدِّدٌ، والصَّاقَالَةُ مَظْهَرُ أَحَدِهِمَا، والشَّفِيفُ مَظْهَرُ الْآخَرِ؟

وذلك من الغوامض، ويمكن الجوابُ عنه بأنَّ التَّوَحُّدَ لا يَمْنَعُ اخْتِلَافَ الظُّهُورِ بِحَسَبِ اخْتِلَافِ المَظَاهِرِ، فسبحان العليم.

لا يقال: إِنَّا نَجِدُ بَعْضَ الأشياءِ الكَثِيفَةِ الغَيْرِ صَقِيلَةً يَصْدُرُ عنها ضَوْءٌ انعكاسِيٌّ أَيْضًا؛ لِأَنَّا نَقُولُ: لا يَوجَدُ<sup>(٢)</sup> ذلك عن مِثَالٍ ما ذُكِرَ من الأجسامِ إِلَّا وفيه بَعْضُ أَجْزَاءِ بَرَاقَةٍ صَقِيلَةٍ تَقْتَضِي ذلك، يَصِيرُ القَلِيلُ منها مع القَلِيلِ كَثِيرًا.



اللهم نَجِّ المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان، اللهم الطف بِأمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربها

(١) سقط من ك، د: «عن سطحه».

(٢) في م: «توجد». وغير منقوط أوله في ل.

## الفصل الرابع

## في مائية إدراك المبصرات بالانعكاس

اختلف أرباب النظر في ذلك:

فذهب طائفة من الطبائعين إلى أن ذلك يكون بانطباع الصُّور في المرآئي.

وذهب أصحاب التعاليم إلى أن الشعاع المخروط الذي يبرز من الأبصار يلقي

الصَّيْل، ثم ينعكس عنه على النهج المذكور، إلى أن يلقي المرئي<sup>(١)</sup> فيذكره.

وكل من الفريقين قد أَلَمَّ بالنسبة الواقعة بين البَصَرِ والمُبَصَّر، لكنهم لا اشتغالهم

بمُعْظَمَاتِ / الأمور ومُهِمَّاتِها لم يُحَقِّقُوا<sup>(٢)</sup> في ذلك المقام مناطًا، ولم يُحْصِلُوا لتلك النسبة [م/٦٠ ظ] ارتباطًا.

والذي حرَّره المحققون وقرَّره المنقحون الصَّارِفُونَ هَمَمَهُمْ إلى مثل ذلك، أنه قد

تقرَّرَ بالاعتبارات الصحيحة والاختبارات<sup>(٣)</sup> الرَّجِيحَةُ أَنَّ الْأَضْوَاءَ الانعكاسِيَّةَ تَحْمِلُ

الْأَلْوَانَ إلى مواقعها، وكُنَّا مع ذلك لا نرى جِزْمَ المضيءِ الدَّاخِلِ شُعَاعُهُ فِي آلَةِ

الاعتبار من ثَقْبِ (ط) مَثَلًا إِلَّا مِنْ الثَّقْبِ الْآخِرِ<sup>(٤)</sup> الْمُنْعَكِسِ إِلَيْهِ الضَّوْءُ وَهُوَ (ح).

وإذا كان الأمر كذلك مُطَرِّدًا، وكُنَّا لا نرى في المرآة / إِلَّا مَا كَانَ عَلَى نَسْبِهِ مِنْ [و/٢٩]

تلك النَّسْبِ الْحَاصِلَةِ مِنَ الثُّقُوبِ، مع كون المرئي مضيئًا أو مستضيئًا، فأخلق أن

يكون الإبصار بإيراد الشعاع / أو الضَّوْءِ لَوْنًا<sup>(٥)</sup> المرئي إلى سطح المرآة، ثم إيراده إلى [ك/٣٤]

سطح الجليديَّة بالانعكاس إذا كانت الخدقة في مثل ذلك الموقع، كما يُورَدُهُ إلى سطح

كُلِّ كَثِيفٍ / كان واقعًا في موقعه الخاص به، فيحصل الإبصار كما في المرئيات باستقامة [د/٢١ ظ] الشعاع.

ولو كان في المرآة صُورَةٌ مَنْطِيعَةٌ لِأَدْرَكِهَا الْبَصَرُ مِنْ سَائِرِ الْجِهَاتِ وَعَلَى سَائِرِ

الْأَوَاضَاعِ الَّتِي تَقَابِلُ سَطْحَ الْمِرْآةِ، وليس كذلك؛ فَإِنَّ الْمِرْآةَ الْمَوْضُوعَةَ عَلَى وَضْعٍ مَا لَا

نرى بها إِلَّا مَا كَانَ عَلَى تِلْكَ النَّسْبَةِ وَذَلِكَ الْوَضْعُ، وَإِذَا تَحَوَّلَتْ عَنْهَا إِلَى جِهَةٍ أُخْرَى

مَعَ ثَبَاتٍ وَضْعِهَا اخْتَفَى ذَلِكَ الْمُرْتَبِي، وَظَهَرَ<sup>(٦)</sup> مَا وَقَعَ عَلَى ذَلِكَ الْوَضْعِ مِنْ غَيْرِ ذَلِكَ

(١) في م: «المرآئي».

(٢) في م: «لا تحقَّقوا». وغير منقوط أوله في ل.

(٣) في د: «والاختبارات».

(٤) في ل: «الآخر».

(٥) في د: «كون».

(٦) في ل، م: «ظهر».

المرئي.

وإذا أَمَرْنَا مَنْ يُعْمِلُ الْمِرَاةَ مَعَ ثَبَاتٍ مَحَلٍّ رُؤْيَيْنَا إِلَى مِثْلِ وَضْعِ الْمُرْتِيِ الْأَوَّلِ مِنْهَا رَأَيْنَا ذَلِكَ الْأَوَّلَ، وَإِذَا تَحَرَّكْنَا يَسِيرًا وَالْمِرَاةُ ثَابِتَةٌ تَحْرُكُ وَضْعُ الصُّورَةِ الْمُرْتِيَّةِ، وَبِاتِّصَالِ التَّحَرُّكِ إِلَى جِهَةٍ وَاحِدَةٍ نَرَاهُ سَائِرًا فِي سَطْحِ الْمِرَاةِ إِلَى انْقِضَاءِ السَّطْحِ، فَيَخْتَفِي الْمُرْتِيُّ شَيْئًا فَشَيْئًا إِلَى أَنْ يَخْتَفِيَ بِأَجْمَعِهِ.

وَإِذَا نَظَرْنَا إِلَى مُرْتِيٍّ<sup>(١)</sup> قَائِمٍ مِنْ مِرَاةٍ مُوَازِيَةٍ لِسَطْحِ الْأُفُقِ رَأَيْنَا رَأْسَ الْمُرْتِيِّ إِلَى أَسْفَلٍ كَأَنَّهُ غَائِضٌ فِي الْمِرَاةِ مُنْقَلِبٌ، وَهَذَا انْقِلَابٌ وَهَمِيٌّ لَا وَضْعِيٌّ مُحَقَّقٌ، كَمَا يَكُونُ فِي الْمَقْعَرَاتِ. وَسَبَبُهُ: قُرْبُ مَوْجِعِ سَهْمِ الْمَخْرُوطِ الَّذِي يَرَى رَأْسَ الْقَائِمِ عَلَيْهِ مِنْ<sup>(٢)</sup> بِالنَّسْبَةِ إِلَى مَوْجِعِ أَسْفَلِهِ فَإِنَّهُ أَبْعَدُ، وَهَذَا مِنَ الْأَغْلَاطِ، وَنَحَرَّرُ الْكَلَامَ عَلَيْهِ.

ثُمَّ إِذَا نَظَرْنَا إِلَى وَجْهِهَا، فَإِنَّا نَرَى الْحَالَ<sup>(٣)</sup> الْوَاقِعَ فِي يَمِينٍ وَجْهِهَا فِي مَقَابِلَةِ تِلْكَ الْجِهَةِ مِنَ الصُّورَةِ الْمَظْنُونِ انْطِبَاعِهَا فِي الْمِرَاةِ، / فَمَا كَانَ فِي الْحَدِّ الْأَيْمَنِ مِنْ وَشْمٍ أَوْ مِ/ شَامَةٍ فَيَرَى هُنَالِكَ فِي الْحَدِّ الْأَيْسَرِ، وَبِالْعَكْسِ، انْقِلَابًا وَهَمِيًّا لَا حَقِيقِيًّا؛ لِأَنَّا نَنْظُرُ شَخْصًا مَقَابِلًا لَنَا، وَهَذِهِ الْحَالَةُ تَقْتَضِي أَنْ يَمِينُ الشَّخْصِ الَّذِي يَقَابِلُنَا يَسَارٌ لَنَا، وَسَيَأْتِي تَحْرِيرُهُ فِي الْأَغْلَاطِ.

وَقَدْ يَرَى الْوَجْهَ فِي الْمِرَائِيِ الْمَقْعَرَةِ مَقْلُوبَ الْجِهَاتِ الْأَرْبَعِ الْمَقَابِلَةِ، وَهِيَ: الْيَمِينُ، وَالْيَسَارُ، وَالْفَوْقُ وَالتَّخْتُ، قَلْبًا حَقِيقِيًّا الْوَضْعَ.

أَوْ يَرَاهَا<sup>(٤)</sup> مُسْتَوِيَةً أَجْمَعًا، أَوْ تَنْقَلِبُ جِهَةُ الْفَوْقِ إِلَى التَّخْتِ، مَعَ بَقَاءِ جِهَتِي الْيَمِينِ وَالْيَسَارِ عَلَى وَضْعِهِمَا، وَكُلُّ هَذِهِ الْأَحْوَالِ تُنَافِي الْقَوْلَ بِالْانْطِبَاعِ.

(٢٩) اعتبار ذلك:

أَنْ تُرَكَّبَ الْمِرَاةُ الْمُسَطَّحَةُ عَلَى الْوَضْعِ / الْمُتَقَدِّمِ / فِي الْآلَةِ، وَنَكْتُبَ لَفْظَةً عَلَى [ط ٢٩/ط] وَرَقَةٍ بِيضَاءَ، وَنَلْصِقُهَا عَلَى ثَقْبٍ مِنْ دَاخِلِ سَطْحِ الْمُنْطَقَةِ غَيْرِ ثَقْبِ (ب)، وَنَنْظُرُ بِإِحْدَى الْعَيْنَيْنِ مِنَ الثَّقْبِ الْانْعِكَاسِي الَّذِي يَقَابِلُهُ، بِالنَّصَاقِ تَحْجِرُ الْعَيْنِ عَلَى سَطْحِ الْمُنْطَقَةِ فَوْقَ الثَّقْبِ، فَتَرَى الْكَلِمَةَ مَقْلُوبَةً الْيَمِينِ وَالْيَسَارَ تَوَهُمَا، وَجِهَتَا الْفَوْقِ

(١) فِي م: «مِرَائِي».

(٢) فِي ك: د: «هَنَا».

(٣) الْحَالُ: شَامَةٌ أَوْ نُكْتَةٌ سَوْدَاءُ فِي الْبَدَنِ

(٤) فِي م: «يَرَاهَا».

والتَّحْتِ تَنْقَلِبَانِ<sup>(١)</sup> أَيْضًا انْقِلَابًا وَهَمِيًّا، كَمَا يَقَعُ فِي رُؤْيَا الْقَائِمِ مُتَكَسِّسًا<sup>(٢)</sup>.

ثُمَّ تَرْكِبُ الْمَرَاةَ الْكُرِّيَّةَ الْمَحْدَبَةَ، فَتَرَى الْأَمْرَ مِنَ الْانْقِلَابِ الْوَهْمِيِّ بِتِلْكَ الْحَالَةِ، إِلَّا أَنَّا نَرَى الْكِتَابَةَ أَدَقَّ وَمَسَافَةً كِتَابَةَ الْكَلِمَةِ أَصْغَرَ مِمَّا كَانَتْ عَلَيْهِ.

ثُمَّ نَضْعُ الْكُرِّيَّةَ الْمَقْعَرَةَ، فَإِنْ كَانَ مَرْكَزُ تَقْعِيرِهَا فَوْقَ الْمُنْطَقَةِ رَأَيْتَ الْكَلِمَةَ كَبِيرَةً الْمَسَافَةِ، وَخَطُّهَا عَرِضٌ، بِحَسَبِ الْقُرْبِ مِنْ سَطْحِ الْمُنْطَقَةِ الْأَعْلَى وَالْبُعْدِ مِنْهُ؛ فَإِنَّهُ مَهْمَا كَانَ قَرِيبًا مِنْ مَحَلِّ الْقُوَّةِ الْبَاصِرَةِ وَكَانَ مَحَلُّ الْإِحْسَاسِ مُتَوَسِّطًا بَيْنَهُ وَبَيْنَ سَطْحِ الْمَرَاةِ كَانَ غِلْظُ<sup>(٣)</sup> الْخَطِّ أَقْوَى، وَمَتَى بَعُدَ عَنْهُ فِي هَذَا الْوَضْعِ تَصَاغَرَ الشَّكْلُ، وَمَعَ ذَلِكَ تُرَى مَقْلُوبَةً الْيَمِينِ وَالْيَسَارِ وَالْفَوْقِ وَالتَّحْتِ بِالْانْقِلَابِ الْوَهْمِيِّ.

وَإِنْ كَانَ الْمَرْكَزُ تَحْتَ الْمُنْطَقَةِ، رُئِيتَ الْكَلِمَةُ مَنكُوسَةً؛ أَعْلَاهَا أَسْفَلُ، وَيَمِينُهَا يَسَارُ، وَبِالْعَكْسِ، فَتَتَبَدَّلُ جِهَاتُهَا الْأَرْبَعُ، / وَتَنْقَلِبُ الصُّورَةُ قَلْبًا وَضَعِيًّا حَقِيقِيًّا، وَمَعَ [د/٢٢] ذَلِكَ فَكَلَّمَا كَانَ الْمَرْكَزُ قَرِيبًا مِنَ الْبَصَرِ رُئِيَ الْخَطُّ أَغْلَظَ<sup>(٤)</sup>، وَكَلَّمَا بَعُدَ دَقَّ.

ثُمَّ نَضْعُ الْأَسْطُوَانِيَّةَ الْمَحْدَبَةَ، فَتَرَى الْكَلِمَةَ مِنْهَا كَمَا رَأَيْنَا مِنَ الْمَحْدَبَةِ، إِلَّا أَنَّهَا هَاهُنَا تُرَى مَمْتَدَّةً كَامِتَدَادِ الْأَسْطُوَانَةِ.

وكَذَلِكَ الْمَرَاةُ الْمَخْرُوطِيَّةُ الْمَحْدَبَةُ، وَإِنْ كَانَ فِي امْتِدَادِهَا انْزَوَاءٌ حَسَبَ مَا يَقْتَضِيهِ

شَكْلُ / الْمَخْرُوطِ. [م/٦١ظ]

ثُمَّ نَرْكِبُ الْمَقْعَرَةَ الْأَسْطُوَانِيَّةَ، وَنَخْتَبِرُ مَوْقِعَ سَهْمِهَا<sup>(٥)</sup> هَلْ هُوَ عَلَى مَرْكَزِ الثَّقَبِ أَوْ فَوْقَهُ أَوْ تَحْتَهُ؟ فَتَكُونُ الرُّؤْيَا بِحَسَبِ الْبُعْدِ، كَمَا تَقَدَّمَ فِي الْمَقْعَرَةِ الْكُرِّيَّةِ، إِلَّا أَنَّهُ يَكُونُ مَعَهُ اسْتِطَالَةٌ إِلَى جِهَةِ امْتِدَادِ السَّهْمِ.

وَفِي الْمَقْعَرَةِ الْمَخْرُوطِيَّةِ، بِحَسَبِ مَوْقِعِ سَهْمِ الْمَخْرُوطِ مِنَ الْمُنْطَقَةِ يَكُونُ الْأَمْرُ

عَلَى نَسَقِ الْأَسْطُوَانَةِ، بِزِيَادَةِ الْانْزَوَاءِ فِي صُورَةِ الْمَرْتَبِيِّ فَقَطْ حَسَبَ انْزَوَاءِ الْمَخْرُوطِ. / [ك/٣٥]

فَالْحَاصِلُ:

أَنَّ سَطَوَحَ الْمَرَاثِيِّ يَقَعُ عَلَيْهَا الْأَشْعَةُ الْوَارِدَةُ مِنْ كُلِّ صُورَةٍ قَابِلَتْ سَطْحَهَا مُقَابِلَةً حَقِيقِيَّةً أَوْ مُقَابِلَةً مُجَانِبَةً بِالْأَضْوَاءِ الثَّانِيَّةِ، بَلْ مِنْ كُلِّ نَقْطَةٍ مِنَ الصُّورَةِ إِلَى كُلِّ

(١) فِي ل، م: «يَنْقَلِبَانِ».

(٢) انْتَكَسَ الشَّيْءُ: انْقَلَبَ. وَقَعَ عَلَى رَأْسِهِ.

(٣) فِي ك: «أَغْلَظَ».

(٤) فِي ك، ل، م: «أَغْلَظَ».

(٥) فِي ل، م: «سَهْمِهَا».

نقطة من المرآة، حَسَبَها مرَّ في غير مَوْضِع.

وتنعكس تلك الأشعة على / الرّوضِ المخصوصِ إلى ما يقتضيه ذلك الرّوضُ من [٣٠/١] الجهة، حاملةً لِلوْنِ تلك الصُّورَ، فكلُّ بَصِيرٍ حاذى رأسَ مخروطٍ من تلك المخروطات المتعدّدة المنعكسة رأى الشَّخصَ الَّذِي صَدَرَ عنه ذلك الضُّوء بالانعكاس.

خاتمة:

لا تمتزجُ الأضواءُ والألوانُ المحمولة فيها<sup>(١)</sup> بعد الانعكاس أبداً، كما لم تمتزج في الأضواء المستقيمة، وقد مرَّ اعتباره.

(٣٠) وهما هنا يُعتبر:

بَوْضِعِ مرآةٍ في أرضٍ بَيِّنٍ مستضيء، ويعلّقُ على كلِّ من حيطانه الأربعة سِتْرٌ بلَوْنٍ مَخْصُوصٍ، ثم يَنْظُرُ الرَّائِي، فيرى بالانعكاس اللّوْنَ الَّذِي لِلسِتْرِ المَقَابِلِ لَهُ، ثم يَتَحَوَّلُ إلى الجهة الأخرى فيرى اللّوْنَ المَقَابِلِ، إلى أن يَرى الجميعَ على ألوانها لم يُشَبَّ أحدها شائبةً خَلَطٍ ولا امتزاج<sup>(٢)</sup>، وكلُّها قد انتقلت ألوانها مصاحبةً الأضواء<sup>(٣)</sup> إلى سطح المرآة، وانعكست عنها إلى الجهات المخصوصة التي تُرى منها، فلو حَصَلَ أدنى امتزاجٍ لَأَدَّى إلى نُقْصٍ في اللّوْنِ أو زيادةٍ حَسَبَ ما يقتضيه الامتزاج.

وكذلك يَرى الأشخاصُ المتعدّدون في وقتٍ واحدٍ في سطحها صُورًا لا تتناهى، بحَسَبِ أوضاعِ المرئيات من كلِّ نقطة على سطح المرآة بالنسبة إلى حَالِ تلك الأبصار في تنقُّلِ تلك الأوضاع على نُقْطٍ لا نهاية لها ولا يشوبها امتزاجٌ، كما مرَّ اعتباره.

وهذا ممَّا يَحَارُّ فيه الفَهْمُ وَيَنْكُصُ عنه الوَهْمُ.

(١) في م: «فيها».

(٢) في ل، م: «وامتزاج». بدلا من: «ولا امتزاج».

(٣) في ل، م: «للأضواء».



## الفصل الخامس

## في إحصاء خواص الانعكاس

وذلك ثمان<sup>(١)</sup> خواص:

أ- المرآة الثابتة<sup>(٢)</sup> الوُضْع، إذا رأى بها / شَخْصٌ مرثياً ثابتاً من محلٍّ من سطحها، (م/٦٢ و)  
فلا يمكن أن يراه من ذلك المحلٍّ من المرآة واحدٌ آخرٌ معه، بل إذا جازت رؤيته  
للآخر فتكون من محلٍّ آخر، وذلك ثابتٌ بالعيان / والعنوان. [ك/٣٥ ط]

ب- الضوء المنعكس بالصورة إلى البَصَر يكون مخروطي الشكل، قاعدته المَبَصَّر  
على أي شكل كان، ورأسه عند حاشية البَصَر، وهو منكسرٌ على سطح المرآة.  
ونعني بالمخروطي: ما كان ذا انخراط، أي: أخذاً من سعة ما بتضائيق ما، إلى أن  
يتمهي تلاقي تلك الخطوط التعليمية<sup>(٣)</sup> المبتدئة من سطحه على نقطة هي نهاية  
امتدادها، سواء كانت قاعدة المخروط / من الأشكال المستديرة أو المضلعة أو [د/٢٢ ط]  
المشرفة، أو سطحاً ملتوياً على غير نسبة طبيعية؛ كحرف مكتوب على قرطاس، أو ما  
أشبه ذلك. / [ل/٣٠ ط]

ج- المخروط الشعاعي الذي رأسه عند البصر وقاعدته الصورة التي تُرى في  
المرآة المسطحة، إذا توهمنا سهمه مُمتداً على الاستقامة إلى قدر بُعْد مَوْجِع السهم من  
سطح المرآة عن مَوْجِعِه من المرثي، ثم توهمت تلك الأشعة التي على سطح المخروط  
خارجة في استقامتها إلى مُحاذاة مَوْجِع السهم، كانت قاعدة مخروطه هنالك قدر سطح  
المرثي سواء، وسيجيء البرهان على ذلك في فصل الحيات.

د- كما لا تنهاى الأضواء في مراتبها، فكذلك لا تنهاى أضواء الانعكاس أيضاً  
في مراتبها؛ فتكون أولٌ وثواني وثالثٌ وهلم جرا.

(٣١) اعتبارها:

أن نضع مرآة مسطحة في مقابلتنا، وأخرى مثلها يسرُّ قفاها مِنَّا الأنف وما  
تحت<sup>(٤)</sup>، ويتقابل وجهها ووجه المرآة الأولى، ونضع سراجاً وراء المرآة الأولى فوق  
محيطها، بحيث يقع ضوءه بجمليته على المرآة الثانية.

(١) في النسخ: «ثمان».

(٢) في د: «الثابتة».

(٣) في ل، م: «التعليمية».

(٤) في ك، د: «تحتها».

وَنُحَدِّقُ فِي تِلْكَ الْأُولَى، فَتَرَى فِيهَا صُورَةَ الْمِرَاةِ الثَّانِيَةِ وَصُورَةَ الضَّوءِ، وَفِي صُورَةِ تِلْكَ الصُّورَةِ صُورَةُ الْأُولَى الَّتِي فِيهَا أَيْضًا صُورَةُ الثَّانِيَةِ بِمَا فِيهَا مِنْ ضَوْءِ السَّرَاجِ، وَتَتَصَاغَرُ الْمِرَاثِي الْمَرْتَبَةُ بِحَسَبِ الانْخِرَاطِ الصَّادِرِ فِي مَسَافَاتِ التَّكَرُّرِ، فَتَرَى وَاحِدَةً فِي وَاحِدَةٍ فِيهَا وَاحِدَةٌ فِيهَا أُخْرَى، إِلَى أَنْ يَفْجِرَ الرَّائِي عَنِ الْإِدْرَاكِ؛ لِلتَّصَاغُرِ، أَوْ لِقَرَابِ صُورِ الْأَضْوَاءِ مِنْ سَهْمِ الْمَخْرُوطِ الْمُؤَدِّي إِلَى اخْتِلَاطِهَا بِالْجَانِبِيَّةِ أَوْ بِالْمَحَادَاةِ، فَلَا يَتَيَسَّرُ تَشْخِيصُ عِدَّةٍ كَثِيرَةٍ<sup>(١)</sup> مِنْهَا.

[م/٦٢ط]

وَحَيْثُ وُجِدَ ذَلِكَ مُتَكَرِّرًا فِي خَمْسَةِ مَرَاتِبٍ أَوْ سِتَّةَ، فَيَجُوزُ / فِي أَكْثَرِ مِنْهَا، وَلَا [ك/٣٦و] يَسَعُ / الْوَهْمُ تَشْخِيصَ<sup>(٢)</sup> تَنَاهِيهِ عِنْدَ مَرْتَبَةِ دُونَ غَيْرِهَا<sup>(٣)</sup>.

هـ- لَا تَتَنَاهَى إِمْكَانُ رُؤْيَا الصُّورِ فِي الْمِرَاةِ، إِذَا مَا مِنْ نَقْطَةٍ مِنَ النُّقْطِ<sup>(٤)</sup> الْمُتَوَهَّمَةِ عَلَى سَطْحِهَا إِلَّا وَيُمْكِنُ أَنْ يَكُونَ مَرْكَزًا لِقَاعِدَةٍ مَرْتَبِي يُتَصَوَّرُ رُؤْيُهُ عَلَيْهَا؛ لِعَدَمِ تَصَوُّرِ التَّنَاهِي فِي تِلْكَ النُّقْطِ، وَلِجَوَازِ تَوَارُدِ مَرْتَبَاتٍ لَا تَتَنَاهَى عَلَيْهِ، فَلَا تَتَنَاهَى لِتِلْكَ الصُّورِ بِالْقُوَّةِ وَلَا بِالْفِعْلِ.

و- كُلُّ خَطٍّ وَصَلَ بَيْنَ الْمَاضِي وَسَطْحِ الْمِرَاةِ، إِنْ كَانَ عَمُودًا عَلَى نَقْطَةٍ مِنَ السَّطْحِ، انْعَكَسَتْ صُورَةُ النُّقْطَةِ مِنَ الْمَاضِي عَلَيْهِ أَيْضًا إِلَى نَفْسِهَا، فَيَكُونُ ذَلِكَ الْخَطُّ خَطًّا اسْتِقَامَةً وَخَطًّا انْعِكَاسِيًّا مَعًا، لَكِنَّهُمَا يَتِمَّازَانِ / مَبْدَأً وَانْتِهَاءً.

[ج/٣١و]

ز- الْمِرَاةُ الْمُسَطَّحَةُ، جَمِيعُ سَطْحِهَا يُمْكِنُ أَنْ يَوَاجَّهَ الْبَصَرَ، فَيُرَى، وَلَوْ اتَّسَعَتْ جِدًّا.

وَالْمِرَاةُ الْمَحْدَبَةُ الْكُرِّيَّةُ، يُرَى مِنْهَا قِطْعَةٌ يُحِيطُ<sup>(٥)</sup> بِهَا دَائِرَةٌ، يَكُونُ الْخَطُّ الْآخِذُ مِنْ مَرْكَزِ الْبَصَرِ إِلَى مَرْكَزِ الْكُرَّةِ مَارًّا بِقُطْبِهَا، وَالْخَطُّوْطُ الْمُمَاسَّةُ لِلْكُرَّةِ<sup>(٦)</sup> مِنَ الْمَارَّةِ بِالْبَصَرِ حَالَتِيذٌ تَكُونُ عَلَى مُحِيطِهَا، وَلَا تَكُونُ هَذِهِ الْقِطْعَةُ نِصْفَ الْكُرَّةِ أَبَدًا بِالنِّسْبَةِ إِلَى عَيْنٍ وَاحِدَةٍ<sup>(٧)</sup>، صَغُرَتْ الْكُرَّةُ أَوْ كَبُرَتْ.

وَيُرَى مِنَ الْمَقْعَرَةِ الْكُرِّيَّةِ النِّصْفِ، بَلْ يُتَصَوَّرُ رُؤْيُهُ أَكْثَرَ مِنْ ذَلِكَ، كَمَا لَا يَخْفَى.

(١) فِي د: «كثير»

(٢) فِي د: «تشخيص»

(٣) فِي د: «أخرى»

(٤) فِي ل، م: «النقطة»

(٥) فِي ل، م: «محيط»

(٦) سَقَطَ مِنْ م

(٧) فِي م: «واحدة»

والمقعرتان من الأسطوانة والمخروط، كذلك، يكون المرئيّ منها نصف  
الأسطوانة ونصف المخروط، مع جواز رؤية الأكثر من النصف.  
ويحيط بالمرئيّ من المقعرة<sup>(١)</sup> الأسطوانية شكلٌ مُربّع، يتقابل من أضلاعه قطعاً  
دائرة من محيطي قاعدتيه وخطان مستقيمان.

ويحيط بما يُرى من المقعرة المخروطية شكلٌ مُثلث، يحيط به خطان مستقيمان  
يلتقيان على رأس المخروط وقطعة دائرة من محيط قاعدته. /

[٢٣/د]

والمحدبتان من المرآة الأسطوانية والمخروطية، يكون<sup>(٢)</sup> شكل السطح المرئيّ من  
كلّ منهما نظير الشكل المرئيّ من النظيرة المقعرة، إلاّ أنّه في هاتين المرأتين يكون أقلّ  
من نصفَي الأسطوانة والمخروط، ولا يجوز كونه نصفاً أو أكثر. /

[ك/٣٦ظ]

ح- المخروط التام: إذا كان صقيل المحذب، فإن كان مركز البصر على سمت  
سهمه وفي جهة رأسه رُئيَ بأجمعه.

وكذلك، المخروط الصقيل المقعر، إذا كان البصر / على سمت السهم<sup>(٣)</sup> وفي (م/٦٣) د  
جهة القاعدة. وكذلك، إن مأل عن ذلك السمت مقداراً لا يسايمت به خطأ مستقيماً  
كائنًا على سطحه.

وإن كان خلاف ذلك، رُئيَ من المحذب مُثلث كما تقدّم، ومن المقعر شكلٌ  
أُترجّج، وقد تنعدم رؤية المقعر عند مُساومة مركز البصر لسمت سطح القاعدة.

(١) في د: «بالمقعة».

(٢) في ك، د: «نكون».

(٣) في م: «سهم».

## الفصل السادس

[ل/٣١ظ]

## في الخيالات ومواقفها /

ويشتمل على خمسة مقاصد:

## المقصد الأول

## في خيالات المرأة المسطحة

وفيه صدر، وسبع مسائل:

## الصدر

الصورة التي يظنها الرائي غائصة في سطح المرأة تُسمى «الخيال»، وما يتوهم منها ممتداً على السطح يُسمى «قعر الانعكاس» إن كان المرئي خطأ، ويُسمى «سطح الانعكاس» إن كان المرئي سطحاً، وكل نقطة من تلك الصورة الممتدة تُسمى «نقطة الانعكاس»، والعمود المتوهم قائماً على السطح من هذه النقطة يُسمى <sup>(١)</sup> «عمود الانعكاس»، والسطح الذي عليه تتوهم زاويتا الاستقامة والانعكاس - أعني: سطح الارتفاع - يُسمى <sup>(٢)</sup> «سطح الخيال» أيضاً.

ولنُسمِّ الاعتبار المتقدمة المبرهنة بالأشكال الآتية «دُستوراً»، ونقول:

ل: بيان

دستورا

## المسألة:

أ- نقاط الشخص المرئي بالانعكاس، إن كانت كلها على خطٍ مستقيم وهو عمود على سطح المرأة اتَّحدَ فضلُ انعكاسها، وكذا <sup>(٣)</sup> إن مالت وكانت مع مركز البصر في سطح واحد.

(٣٢) اعتباره:

أن نضع على سطح المرأة ميلاً أسطوانياً صحيحاً عموداً، فنرى بالاستقامة بدن الميّل قائماً، وبالانعكاس نرى آخر ممتداً غائصاً في ثخن المرأة غلطاً، وقد صاراً كميل واحد مستقيم <sup>(٤)</sup>؛ لأن مركز البصر وخطاً مستقيماً <sup>(٥)</sup> على بدن الميّل ونقاط الانعكاس كلها على سطح خيالها / المتحد.

[ك/٣٧و]

(١) في ل، م: «تسمى».

(٢) سقط من د: «عمود الانعكاس، والسطح الذي عليه تتوهم زاويتا الاستقامة والانعكاس أعني سطح الارتفاع يُسمى».

(٣) في د: «وكذلك».

(٤) سقط من د.

(٥) في ل، م: «وخط مستقيم». ويبدو أنها مصححة في ك.

## وليكن:

(أ ب) فُضِل الانعكاس على تلك المرآة، و(ج) مركز البصر، و(ب د) خط مستقيم في سطح أسطوانة الميل وهو قائم على فُضِل الانعكاس، وكلٌّ من (هـ) (و) نقطتان بينهما.

فنعلم برأس القلم مع ثبات وضع الرؤية وكونها بمُقْلَةٍ واحدة على نقاط انعكاسها. فنجد نقطة انعكاس (د) علامة (ح)، ونقطة انعكاس (هـ) علامة (ط)، ونقطة انعكاس (و) علامة (ي).

ونرى العلامات مع (أ ب) على خط مستقيم، ونرى علامة (ي) على علامة (ب)، ثم يليها (ط)، ثم يليها (ح).

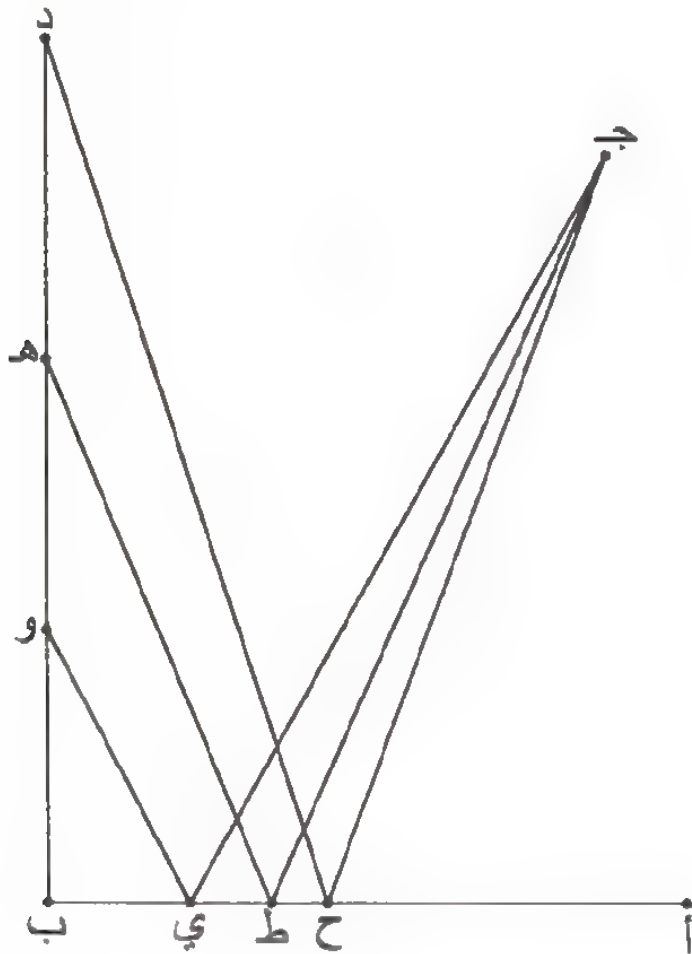
فتصور خطوط الاستقامة / والانعكاس منها على هذا الشكل.

[م/٦٣ ط]

فقطر الانعكاس لميل (د ب) هو خط (ح ب) إجمالاً.

وبالتفصيل: قطر (د هـ) هو (ح ط)، وقطر (هـ و) هو (ط ي)، وقطر (و ب)

خط (ي ب).



&lt;٤&gt;

(١) في م: وهو خط (ج ب) «.

ثم لكون خطَّ المِئِلِ وخطَّ فَضْلِ الانعكاس في سطح مستقيم واحد، بل لكون<sup>(١)</sup> [٣٢/ن]  
المِئِلِ / وقُطِرِ الانعكاس في سطح مستقيم من مُجَسِّمٍ واحد - يُرَيَانِ خطًّا واحدًا، بل  
قضييًّا واحدًا، وقد سَبَقَ تعليلُهُ في أغلاط الاستقامة. / [د/٢٣ظ]

وإنَّما نظَّنه غائِصًا لتوهُمِنَا<sup>(٢)</sup> قُرْبَهُ مِنَّا في امتداده الَّذِي إلى جِهَتِنَا بُعْدًا عَنَّا للامتداد  
الآخر<sup>(٣)</sup> الَّذِي به الرُّؤية الانعكاسيَّة، فتوهُم غَوْصَهُ بسبب شِدَّةِ الصَّقَالَةِ التي تمنعُ  
رؤية سطح المرآة، وتقتضي<sup>(٤)</sup> توهُم كون السَّطحِ كَوَّةً خَالِيَةً وراءها شَبَحٌ.

وإن أَمَلْنَاهُ في سطح الخيال، أمام أو وراء كانت نقاطُ الانعكاس على خطٍّ مستقيمٍ  
أيضًا؛ لاتِّحاد سطح الخيال لها، وربَّما وَقَعَ الغَلَطُ في كون المِئِلِ وخیاله واحدًا، ووقوع  
الغلط في الصُّورة الأولى أكثر.

وإن أَمَلْنَاهُ يَمْنَةً أو يَسْرَةً ظَهَرَ مِئِلُهُ، ولم يقع غَلَطٌ في الاستقامة؛ لتعددِ فصول  
الانعكاس، ويُرَى هو وخیاله كشُعْبَتَيْ قَضِيبٍ.

ب- في موقع الخيال، لما رأى الناظرون في هذا العلم أَنَّ المِئِلَ / المرئيَّ تارةً يُرى [ك/٣٧ظ]  
مستويًا بطوله، وتارةً أقصرَ، وتارةً أطولَ، وتارةً منكوسًا، وتارةً بخیالَيْنِ: مستوٍ  
ل: ينبغي ومنكوسٍ، في أنواع المرائي - فافترحوا لضبط تلك الشواردِ أشكالًا تجمعُ تعاليلَ  
تأخير  
عل  
الاختلافاتِ.

وهي أن يتوهُم خط المِئِلِ عمودًا نافذًا من السَّطح، وخطوط الانعكاس نافذةً  
الشكل  
إلى آخر  
الكلام  
أيضًا، وضبطوا زواياه، فوقفوا على المراد. / [ن/٣٢ظ]

فليكن لبيان ذلك:

على  
مسألة ب

في مرآة مسطَّحة (أ ب ج د) الدستور، وليكن (د ب) قائمًا على (أ ب)، ف(هـ)  
نقطة انعكاس (د).

فنصل (د هـ)، ونُخْرِجُ (د ب) في جهة (ب).

ونَصِلُ (ج هـ)، ونُخْرِجُهُ في جهة (هـ)، فيلقى (د ب) على (ر)؛ لأن زاوية (ج هـ  
ب) أكبر من قائمة، ف(ر) خيال (د).

ثم نقيم على (أ ب) من نقطة (هـ) عمود (هـ ح)، وهو عمود الانعكاس، ونقول:

(١) في م: «يكون».

(٢) في م: «لتوهمها».

(٣) في م: «الأخرى».

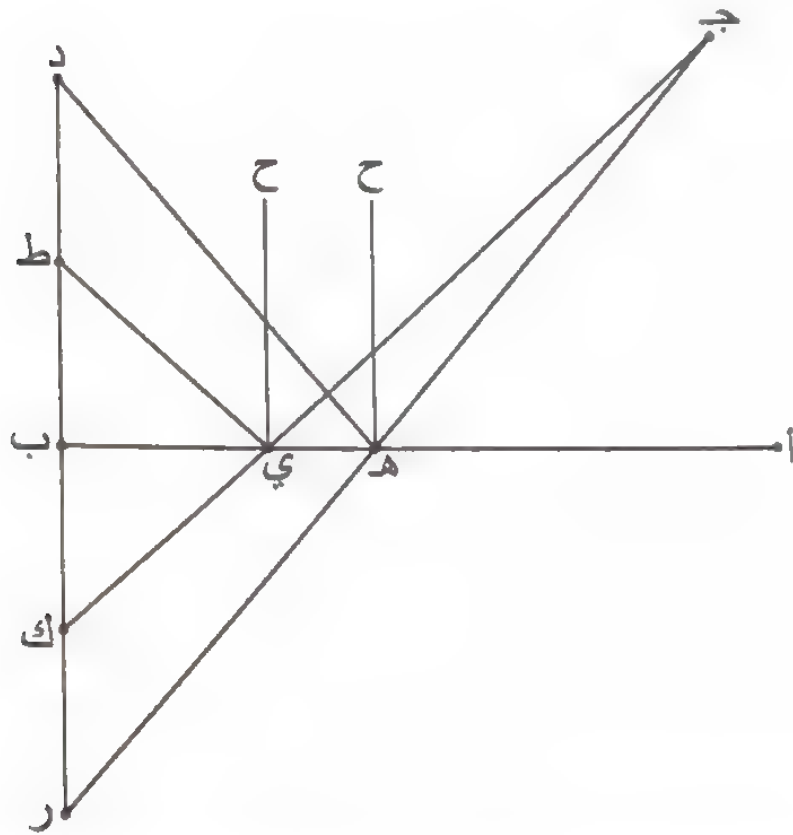
(٤) في د زيادة: «كون». ومضروب عليها في ك.



قد كانت زاوية (ج ه ح) مساوية لزاوية (د ه ح) <sup>(١)</sup> بالعُنْوَان، وزاوية (ه د ب) تساوي <sup>(٢)</sup> (د ه ح) مبادلتها، كما ساوت زاوية (ج ه ح) الخارجة زاوية (ه ر ب) الداخلة.

و (ه ب) قائم على (د ر)، / فَمَثَلْنَا (ه د ب)، (ه ر ب) متساويان؛ لتساوي (م/١٤٤) زاويتي (ه د ب) (ه ر ب)، وزاويتي (ب) القائمتين، وضلعي (د ب) (ب ر).  
 فصلعا (ه د) (ه ر) أيضًا متساويان، وزاويتا (د ه ب) (ر ه ب)، أعني: (ج ه  
 الشكل أ) أيضًا متساويتان.

وظهر هنا منشأ آخر للغَلَطِ، وهو توهُّمُ نفوذِ شعاعِ (ج ه) إلى (ر)؛ لما أُلْفِه من رؤية <sup>(٣)</sup> الصور في الكُوى.



&lt;٥&gt;

ج- ضَوْءُ الاستقامة الآتي بصورة المرئي إلى سطحِ المرآة، يكون انخراطُهُ مِثْلَ انخراطِ غُرُوطِ انعكاسِهِ إلى البصر.  
 وليكن ليانه:

(١) في م: (د ه ج) هـ.

(٢) غير متقوطة في ك. وفي د: تساوي هـ.

(٣) في م: رؤيته هـ.

في هذا الشكل، أُنَّا نُعَلِّمُ في خطِّ المِثْلِ علامةً (ط) بين (د ب)، فتكون نقطة انعكاسها بين (ه ب)، وليكن على (ي)، ويكون خيالها بين (ب ر)، فنَقْرُضُه على (ك).

فَنُخْرِجُ عمود الانعكاس وهو (ي ح).

وببرهان الدُّسْتُور / يَثْبُتُ تساوي الأضلاع النظائر والزوايا من مُثَلَّثِي (ي ط) [ك/٣٨ و] (ب) (ي ك ب).

فَيُثْبِتُ أيضًا أن انخراط سطح (ه ي د ط) كانخراط (ج ه ي)، أعني: انخراط (ج ر ك) بجملته؛ لتساوي قاعدتي (د ط) (ر ك)، وتساوي قاعدتي (ط ب) (ك ب)، وكلٌّ من زاويتي (د) (ط) لنظيرتيهما من (ر) (ك)، ووحدة فَضْل (ه ي) المشترك.

د- طريق استخراج نقطة الانعكاس لنقطة مرئية مفروضة.

ولتكن (د) من هذا الشكل، / فَنُخْرِجُ منها على نقطة من السَّطْح، وليكن على [د/٢٤ و] (ب) من (أ ب) عمود (د ب)، وَتَنْقُذُه في جهة (ب).

ونفصل من المخرج (ب ر) مِثْل (ب د).

ونصل (ر) بمركز البصر، وليكن (ج)، فيقطع (أ ب) على (ه).

ف(ه) نقطة الانعكاس.

وإنَّما يقطعه لأنَّ زاويةً (ر ه أ) أكبرُ من قائمة.

وإنَّما كانت (ه) تلك النقطة؛ لأنَّنا إذا أقمنا على (ه) من (أ ب) عمود انعكاس

(ه ح)، تبيَّن بعكس برهان الدُّسْتُور تساوي زاويتي (ح ه ج) (ح ه د)، فبالعُنْوَان / [ج/٣٣ و] يَثْبُتُ المدَّعى، وهو المطلوب.

ه- كلُّ نقطةٍ من سطحِ مرآةٍ، وَصَلَ بينها وبين البَصْرِ خَطٌّ هو عمودٌ على السطح، فلا خيال لها، والبَصْرُ لا يُذَرِّكُ من تلك النُّقْطَةِ بالانعكاس سِوَى دائرةٍ من بُؤْبُؤِ العَيْنِ<sup>(١)</sup>، مركزها مركز البصر.

وإنَّما كانت دائرة؛ لانخراطِ الضَّوِّ الوارِدِ إلى البَصْرِ بالصُّورَةِ إلى سَعَةِ.

والبرهان في العُنْوَان؛ لَاتِّحَادِ خطوطِ الاستقامة والانعكاس وعموده.

والْحُكْمُ / عامٌّ لجميع أنواع المرايا.

[م/٦٤ ظ]

(١) فتحة مدورة أو بياضوية تحيط بها القرصية، تسمح للضوء بالدخول إلى مؤخر القلعة

و- خيالات النقط المتعددة لمبصر واحد متعددة<sup>(١)</sup> أيضًا، ويتعدّد نقاط انعكاسها ببرهان الدسّور.

ويلزم الخلف بفرض خلاف المدعى، وهو اختلاف تلك الزوايا والأضلاع.  
 ز- خيال النقطة الواحدة المرئية واحد على العمود المخرج من السطح، سواء تعدّد الرائي أو اتحد، وسواء كان كل من مراكز أبصار الرائيين في سطح خيال واحد أو<sup>(٢)</sup> في أكثر، في جهة واحدة أو في جهتين، وإن تعدّدت نقاط انعكاسها.

فليكن لبيان هذه الصور<sup>(٣)</sup> كلها:

(أ ب) فضل الانعكاس، و(ج) (هـ) (د) مراكز أبصار متّفقة الوقوع في سطح

[ط/٣٨]

خيال واحد./

و(ر) مركز بصير آخر في سطح خيال مخالف فضله لفضل (أ ب).  
 و(ح) النقطة المرئية، فنخرج منها على سطح المرآة عمودًا فيلقى السطح على نقطة (ط) من فصل الانعكاس، ثم نُخرجه في جهة (ط).

وليكن نقاط انعكاس (ح) إلى كل من أبصار (ج) (د) (هـ) نقاط (ي) (ك) (ل).

ونصل (ج ي)<sup>(٤)</sup> وننفذه، وكذلك (د ك)، ومثله (هـ ل)، ونقول:

[ط/٣٣]

كلّها تقع على نقطة (م)، من العمود المخرج في جهة (ط). /

ثم ليكن فضل الانعكاس لمركز بصير (ر) خطاً (ط ن)، فيكون (ط ح) عمودًا

على (ط ن) أيضًا؛ لأنه في سطح المرآة الذي قام عليه (ح ط).

وليكن نقطة انعكاس (ح) إلى (ر) عليه على (س).

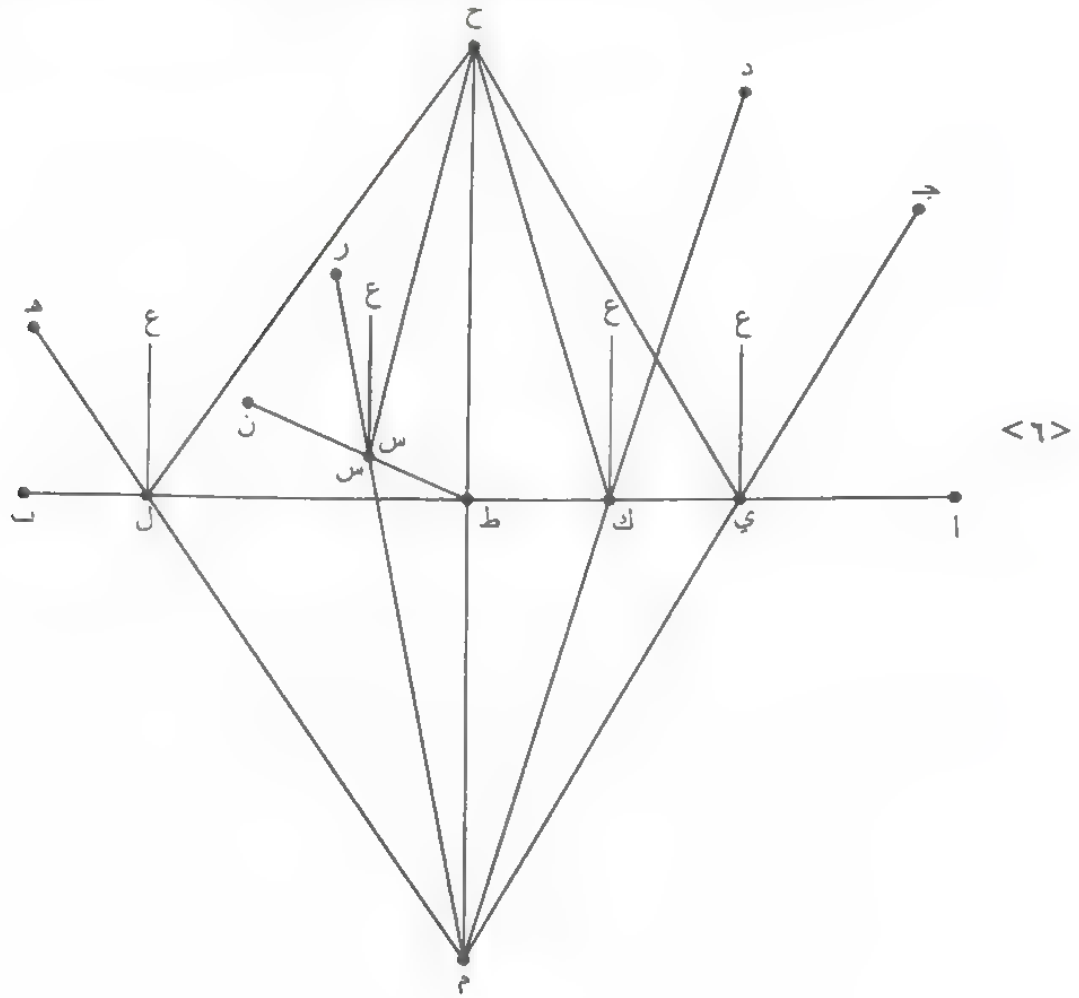
ونصل (ر س)، ونُخرجه في جهة (س)، فيقع على (م)، وهي خياله أيضًا.

(١) في د: «متعددة».

(٢) في م: «أو».

(٣) في ل، م: «الصور».

(٤) في م: «(ج ي)».



### بُرْهَانُهُ:

أن نُقِيمَ على نقاط انعكاس (ي) (ك) (س) (ل) أعمدة انعكاس (ع)، التي  
تَفْصِلُ زاوية الاستقامة من زاوية<sup>(١)</sup> الانعكاس بمتساويتين.  
فَيَنْبُتُ ببرهان الدُسْتُور: تساوي مُثَلَّثِي (ي ح ط) (ي م ط)، ومُثَلَّثِي (ك ح ط)  
(ك م ط)، كما يتساوى مُثَلَّثَا (س ح ط) (س م ط)، ومُثَلَّثَا / (ل ح ط) (ل م ط)، [د/٢٤ ط]  
وبقية الزوايا والأضلاع.  
وذلك ما تَوَخَّيْنَاهُ<sup>(٢)</sup>.

(١) سقط من م: «الاستقامة من زاوية»

(٢) تَوَخَّى الأمر: قصد إليه وتعقد فعله

## المَقْصِدُ الثَّانِي

## في خَيَالَاتِ الْمِرَاةِ الْكُرِّيَّةِ الْمُحْدَبَةِ /

[٣٩/ك]

## مَقْدَمَةٌ

لَتَوْهَمَ فِي سَطْحِ الْخَيَالِ الْوَاقِعِ عَلَى الْمِرَاثِي الْمَحْدَبَةِ خَطًّا مُسْتَقِيمًا يَبَاسُ دَائِرَةً  
فَضْلٍ انْعِكَاسِهَا عَلَى نَقْطَةِ الانْعِكَاسِ، لِنَعْتَبِرَ بِهِ الزَّوَايَا.  
فَإِنَّ خَطَّ الانْعِكَاسِ إِذَا تَقَدَّنَاهُ إِلَى أَنْ يَلْقَى الْعُمُودَ الَّذِي عَلَيْهِ النِّقْطَةُ الْمُرْتَبِئَةُ  
وَالْمَخْرَجَ دَاخِلَ الْمِرَاةِ، فَإِنَّهُ يَلْقَاهُ تَارَةً عَلَى مِقَاطِعِهِ لِفَضْلِ الانْعِكَاسِ، وَتَارَةً دَاخِلَ  
الْفَضْلِ، وَتَارَةً / خَارِجَهُ فِيمَا بَيْنَ تِلْكَ الْمِقَاطِعِ وَمِقَاطِعِ الْخَطِّ الَّذِي يَبَاسُ الْفَضْلِ (م/١٥٥).  
لِلْعُمُودِ.

## وَفِي هَذَا الْبَابِ سِتُّ مَسَائِلَ:

أ- فَضْلُ الانْعِكَاسِ دَائِرَةٌ عَظْمَى؛ لِأَنَّ سَطْحَ الْخَيَالِ -الَّذِي هُوَ سَطْحُ الْارْتِفَاعِ  
فِي الْعُنْوَانِ- قَائِمٌ عَلَى مَحْدَبِ كُرَّةِ الْمِرَاةِ، فَهُوَ يَقْطَعُ الْكُرَّةَ، وَيَمُرُّ بِالْمَرْكَزِ، فَفَضْلُهُ دَائِرَةٌ  
عَظْمَى، وَأَنْصَافُ أَقْطَارِ هَذَا السَّطْحِ تَكُونُ أَعْمَدَةً عَلَى مَقْعَرٍ <sup>(١)</sup> الْمِرَاةِ وَمَحْدَبِهَا <sup>(٢)</sup>.

ب- تَتَّالِي نَقَاطُ الانْعِكَاسِ بَتَّالِي نَقَاطِ الْمَيْلِ عَلَى تَرْتِيبِ تَتَّالِيهَا فِي مِثْلِ ذَلِكَ مِنَ  
الْمِسْطَحَةِ.

## واعتبارُهُ:

بِمِثْلِ مَا تَقَدَّمَ هُنَاكَ، وَالْبُرْهَانُ كَالْبُرْهَانِ.

ج- نَرِيدُ أَنْ نَجِدَ مَوْقِعَ نَقْطَةِ الْخَيَالِ مِنَ الْعُمُودِ فِي هَذِهِ الْمِرَاةِ.

فَلْنَقِمْ عَلَى فَضْلِ انْعِكَاسِ (أ ب ج) عُمُودَ (هـ د)، وَلْيَكُنْ (د) عَلَى مَرْكَزِ الْكُرَّةِ،  
و(هـ) النِّقْطَةُ <sup>(٣)</sup> الْمُرْتَبِئَةُ.

وَمَرْكَزُ بَصَرِ الرَّاثِي (و) مِنْ سَطْحِ الْخَيَالِ، وَنَقْطَةُ (ب) هِيَ نَقْطَةُ الانْعِكَاسِ،  
فَنَعْمَلُ مِثَالَهُ الْهَنْدَسِيَّ. وَنَصِلُ (و ب)، وَنَنْفُذُهُ، فَيَقَعُ مِنَ الْعُمُودِ <sup>(٤)</sup> عَلَى (ح)، وَهِيَ  
الْخَيَالُ فِي هَذَا الْمِثَالِ.

(١) فِي ل، م: «مَقْعَرَةٌ».

(٢) فِي ل: «مَحْدَبَتُهَا». بِدُونِ نَقْطَةٍ.

(٣) فِي ك، د: «النِّقْطَةُ».

(٤) فِي ل، م: «الْفَضْلُ».

فَنَرَسُمُ الْخَطَّ الْمَمَّاسَ لِنَقْطَةِ الْانْعِكَاسِ وَهُوَ (ي ب ط)، يَقْطَعُ <sup>(١)</sup> الْعَمُودَ الْمَرْتَبِيَّ  
نَقْطَتَهُ <sup>(٢)</sup> عَلَى (ط)، وَتُقَيَّمُ عَلَيْهِ عَمُودُ الْانْعِكَاسِ وَهُوَ (ك ب)، فَيَكُونُ قَائِمًا عَلَى / [٣٤/د]  
سَطْحِ الْمَرَاةِ أَيْضًا، وَتَنْفُذُهُ إِلَى (د).

وَنَصِلُ (ه ب) <sup>(٣)</sup>، وَتَقُولُ: لَمَّا كَانَتْ زَاوِيَةُ (و ب ك) الْمَسَاوِيَّةُ لَزَاوِيَةِ (ه ب ك)  
مَسَاوِيَّةً لَزَاوِيَةِ (د ب ح) <sup>(٤)</sup>، كَانَ تَمَامُهَا إِلَى قَائِمَةٍ وَهُوَ زَاوِيَةُ (ح ب ط) <sup>(٥)</sup> مَسَاوِيًا  
لَزَاوِيَةِ (ه ب ط)، فَنَسْبَةُ (ح ب) <sup>(٦)</sup> إِلَى (ب ه) كَنَسْبَةِ (ح ط) <sup>(٧)</sup> إِلَى (ط ه).

وَنُخْرِجُ (ه ك) يَوَازِي (ب ح) <sup>(٨)</sup>، فَتَكُونُ <sup>(٩)</sup> زَاوِيَةُ (ه ب ك) مِثْلَ زَاوِيَةِ (ه ك  
ب)، أَعْنِي: (ح ب د) <sup>(١٠)</sup>، فَ(ه ك) يَسَاوِي (ه ب).

/ فَنَسْبَةُ (ه ب) إِلَى (ب ح) <sup>(١١)</sup> وَ(ه ط) إِلَى (ط ح) <sup>(١٢)</sup> كَنَسْبَةِ (د ه) إِلَى (د ك) [٣٩/ظ  
ح] <sup>(١٣)</sup>.

وَيَطْرُدُ <sup>(١٤)</sup> الْبُرْهَانَ فِي جَمِيعِ اخْتِلَافَاتِ الْوُقُوعِ، وَذَلِكَ مَا أَرَدْنَاهُ.

(١) في م: «يقع»

(٢) في م: «نقطة».

(٣) سقط من ل، م: «ونصل (ه ب)».

(٤) في م: «(د ب ح)».

(٥) في م: «(ج ب ط)».

(٦) في م: «(ج ب)».

(٧) في م: «(ج ط)».

(٨) في م: «(ب ح)».

(٩) في ك: «فيكون». وغير منقوطة الياء في ل، د.

(١٠) في م: «(ج ب د)».

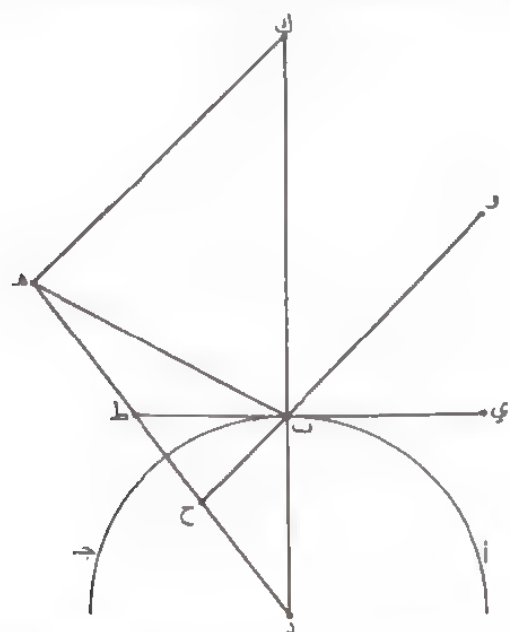
(١١) في م: «(ب ح)».

(١٢) في م: «(ط ح)».

(١٣) في م: «(د ح)».

(١٤) في م: «ويطرد».



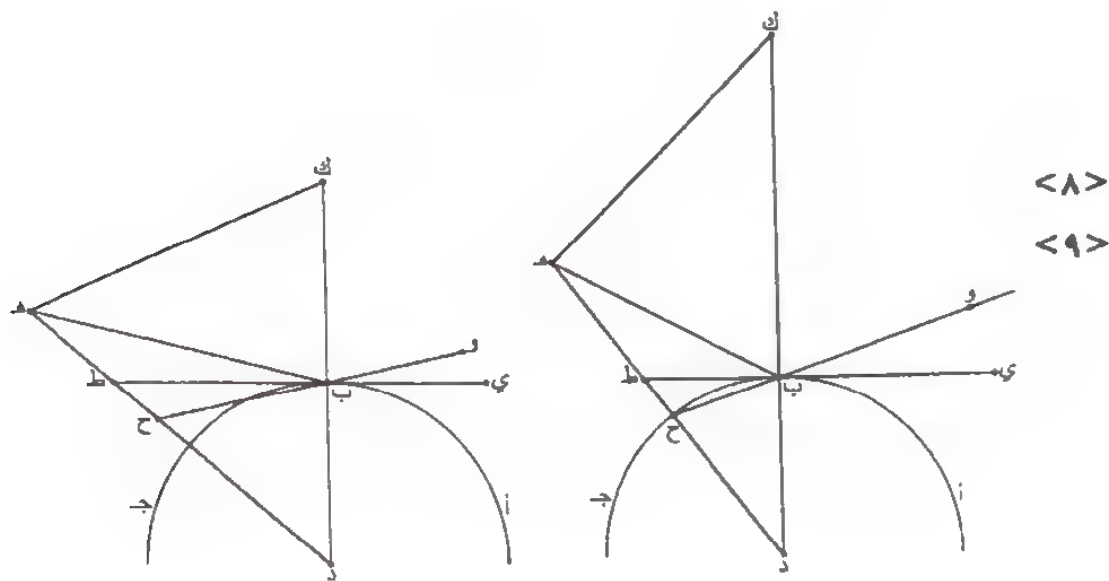


ولهذا الشُّكْل اختلافٌ وقوعٌ؛ لأنَّ حُطَّ (وب) <sup>(١)</sup> إذا نَفَذَ فَإِنَّهُ رُبَّمَا وَقَعَ عَلَى الْقَطْرِ داخل الفضل، كما في هذا الشُّكْل.

وَرُبَّمَا وَقَعَ عَلَى مَقَاطِعَةِ الْعُمُودِ لِلْفَضْلِ. وَرُبَّمَا وَقَعَ خَارِجَ الْمَقَاطِعَةِ بَيْنَهَا / وَبَيْنَ [د/٢٥٠]

نقطة (ط).

وَيُمَثِّلُ هَذَا الْبَيَانُ بَتَمُّ الْبَرهَانُ فِي الْأَشْكَالِ الثَّلَاثَةِ.



<9>

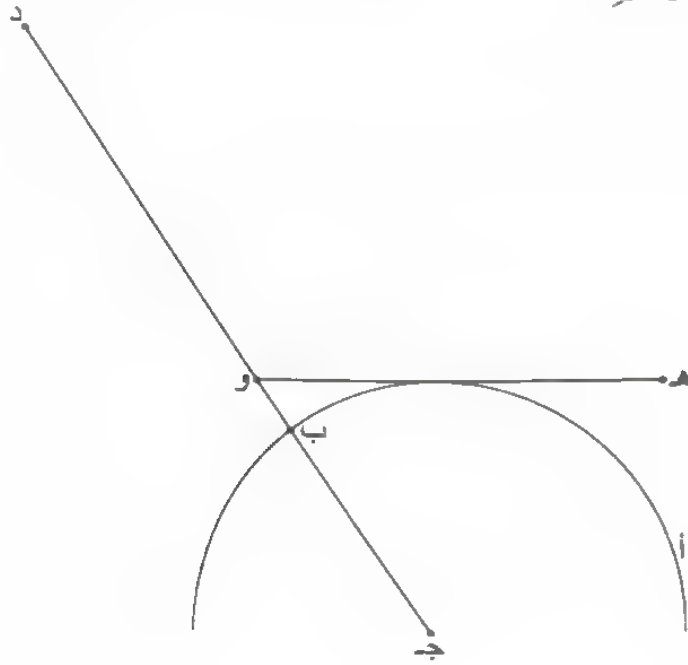
د- قد يُرى جميعُ المِثَالِ القائم على سطح المرآة، وقد يختفي منه عن البصر / ما (١/٣٤)ظا  
قَرَّبَ من سطح المرآة بنسبة وَضَعِهِ من البصر.

(١) في ك، د: «(دب)». وكأن ضربتا في م على «اختلاف وقوع لأن خط (وب)».

فليكن:

(أ ب) فَضْلاً<sup>(١)</sup>، والعمودُ المرئيُّ المارُّ بمركز (ج) (د ب)<sup>(٢)</sup>، ومركزُ البَصْرِ / [م/٦٥ ظ] نقطة (هـ)، ونُخْرِجُ<sup>(٣)</sup> منها خطًّا يماسُ الفَضْلَ، فيقطعُ عمودَ (د ب) على (و)<sup>(٤)</sup>، وهي النقطة التي / لا يُرى ببصر (هـ) ما بينها وبين الفَضْلِ من العمود - أعني: ما بين (ب) [ك/٤٠ و] (و)<sup>(٥)</sup> - لا بالاستقامة ولا بالانعكاس، ولتسمَّها «الفَاصِلَةُ».

ونقطةُ المماسَّةِ حدُّ ما يُرى من الفَضْلِ.  
وإذا بُنِيتْ نقطة (هـ)، وأُديرَتْ نقطةُ المماسَّةِ، رَسَمَتْ على الكُرَّةِ دائرةً تَحُدُّ المرئيَّ من كُرَّةِ المرآةِ عن غيره.



<١٠>

هـ - خيالاتُ النِّقاطِ المتعدِّدةِ على المِثْلِ الواحدِ لناظرٍ متوحِّدٍ تَتَعَدَّدُ<sup>(٦)</sup>.  
و - خيالاتُ النِّقطةِ الواحدةِ لراءِ<sup>(٧)</sup> متعدِّدٍ تَتَعَدَّدُ، ما لم يكن ارتفاعُ مراكزِ الناظرِ عن السَّطْحِ الَّذِي يَمَاسُ نقطةَ الانعكاسِ متساوياً، وكلُّ منها في سطحِ خيالٍ غيرِ الَّذي عليه الآخر.

(١) في ل، م: «فصل». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٢) في ل، م: «ج د ب».

(٣) في م: «نخرج».

(٤) في ك، د: «(ر)».

(٥) في النسخ: «(ب و)».

(٦) في د: «متعددة».

(٧) في النسخ: «لرائي».

## فليكن لييان ذلك في المسألتين:

دائرة (أ ب ج) قطعة من فضل انعكاس المرآة، ومركز الكرة (د)، ونقطتا (هـ) (و) <sup>(١)</sup> من خط الميل مرثيتان لبصر واحد وهو (ح)، والكل في سطح واحد. ولتكن نقطة انعكاس (هـ) على (ب)، ونقطة الانعكاس ل(و) على (ط). فخيال (هـ) نقطة (ي)، وخيال (و) نقطة (ك).

وبعد إخراج عمودي (د ب) (د ط)، نقول:

قد تعددت خيالات نقطتي (هـ) (و) لتوحد بصير (ح)، وتعددت / نقاط (د/و) [ظ] الانعكاس، مع قيام برهان <sup>(٢)</sup> العنوان الثابت بالعيان على استواء <sup>(٣)</sup> زاويتي الاستقامة والانعكاس لكل منهما.

وإن تعدد الرائي بأن كان مركز بصره (ل)، واتخذ المرئي وهو (هـ)، وكانت نقطة الانعكاس (م)، والكل في سطح خيال (ح)، كان الخيال (ن)، واختلف موقع الخيال أيضاً، فيما شهد بصحته <sup>(٤)</sup> العنوان.

وإن كان مركز بصر الرائي (ف)، والمرئي (هـ)، لكنهما في سطح خيال غير الأول، وارتفاع (ف) عن السطح الذي يماس نقطة الانعكاس / غير مساو لواحد [و/٣٥] من <sup>(٥)</sup> ارتفاعي (ل) (ح) <sup>(٦)</sup>، وكان / فضل ارتفاعه قطعة دائرة (ج س ع) <sup>(٧)</sup> على [ك/٤٠] [ظ] سطح هذه المرآة - لكان الخيال نقطة (ص)، ولم يتخذ مع أحد خيالي (ك) (ي)، مع شهادة العنوان لصحة الخيالات.

وأما المستثنى فظاهر؛ لأنه إذا استوت الارتفاعات استوت أبعاد نقاط الانعكاس من موقع العمود، وهو نقطة (ج)، فتتحد نقاط <sup>(٨)</sup> الخيال.

(١) في ل: «(هـ و)».

(٢) في م: «البرهان».

(٣) في م: «الاستواء».

(٤) في م: «بصحة».

(٥) سقط من م.

(٦) في م: «(ج)».

(٧) في ل، م: «(ج س ع)».

(٨) في ك، د: «نقطة».



## المَقْصِدُ الثَّالِثُ

## في خَيَالِاتِ المَحْدَبَيْنِ: الأُسْطُوَانِيَّةِ / والمَخْرُوطِيَّةِ

[م/١٦٦]

خيالاتُهما بحَسَبِ ما عليهما من الفُصول: فإن كان خطًّا مستقيمًا فالخيالاتُ  
كخيالاتِ المرآةِ المسطَّحة؛ لما وَقَعَ في سطحِ الخيالِ الفاصلِ فقط.  
وإن كان قطعةً دائريةً من الأُسْطُوَانِيَّةِ خاصَّةً فكخيالاتِ المَحْدَبَةِ الكُرِّيَّةِ في سطحِ  
ذلك الخيالِ فَحَسَبِ.

وأما المَخْرُوطِيَّةُ فلا يكون فَضْلُ انعكاسِها دائرةً أبدًا؛ لأنَّ أَقطارَ الدوائرِ المتوهمةِ  
على سطحِها لا تقومُ عليه، فلا تكون<sup>(١)</sup> واقعةً في سطحِ الخيالِ من هذه المرآةِ مطلقًا.  
وإن كان فَضْلُ الانعكاسِ أَحَدَ القُطُوعِ الثلاثةِ كان مُنَحْنِيًا.  
فليكن لبيانِ مواقعِ خيالاتِهِ في سطحِ خياله:

قِطْعُ (أ ب ج) / وهو فَضْلُ الانعكاسِ، ونَحْطُ خطًّا يماسُ الفضلَ على (ج)، [ك/٤١ د]  
وهو خَطُّ (ج د).

ونُقيِّمُ على هذا الخطِّ عمودًا يقاطعه على (ج)، ونَنفُذُ في الجِهَتَيْنِ<sup>(٢)</sup>، ولتكن نقطةُ  
(هـ) من طَرَفِهِ الَّذِي في جِهَةِ التَّخْدِيبِ مرئيًا، ونقطةُ (ر) مركزُ / البصرِ، ونقطةُ (ب) [د/٢٦ و]  
نقطة انعكاسِهِ.

فنَحْطُ خطًّا مستقيمًا / يماسُ الفضلَ أيضًا على (ب)، وهو خَطُّ (ب ح)، فيقاطعُ [و/٣٥ ط]  
خَطُّ (ج د) وليكن على (د) خارجَ تحديقِ الفضلِ، وإلا لكان القِطْعُ خطًّا مستقيمًا.  
ولا يجوز أن يكون كُلُّ من الخطَّيْنِ المماسَّيْنِ على طَرَفِ قُطْرٍ واحدٍ ليكونا غيرَ  
متلاقِيَيْنِ<sup>(٣)</sup>، إذ لا يتصوَّرُ هنالك رؤيةَ المَيْلِ بالانعكاسِ مطلقًا؛ لأنَّ اتحادَ العمودَيْنِ  
المخرجَيْنِ على نقطة التماسِ، وصيرورتهما مع القُطْرِ خطًّا واحدًا.  
ثم نَصِلُ (ب ج) بخطِّ مستقيمٍ.

ونُخرِجُ من (ب) على (ب ح) عمودَ (ب ط)، ونَنفُذُهُ في جِهَةِ (ب)، ونقول:  
لأنَّ كلاً من زاويتي (ط ب ج) (هـ ج ب) أكبرُ من قائمةٍ، فخطُّ (ط ب) (هـ ج)<sup>(٤)</sup>

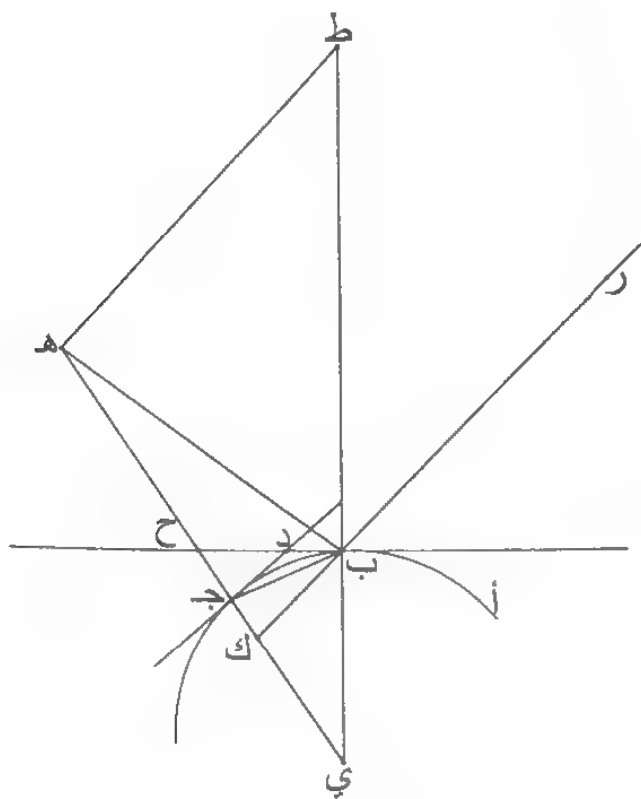
(١) في م: «يكون»، وغير منقوط أوله في ل.

(٢) في م: «الجملتين».

(٣) في ل: م: «متلاقين».

(٤) في م: «(ط ب هـ ج)».

وَنَصِلْ (ط هـ) <sup>(٦)</sup> بَخْطٌ يَوَازِي خَطَّ (ب ك)، فيكون زاوية (هـ ب ط) مثل زاوية (هـ ط ب)، أعني: زاوية (ك ب ي)، ف(هـ ط) يساوي (هـ ب). /  
 فنسبة (هـ ب) إلى (ب ك)، و(هـ ح) إلى (ح ك)، كنسبة (هـ ي) إلى (ي ك)،  
 وذلك ما قصدناه.



< 12 >

- (١) في النسخ: «(ب ج)»  
 (٢) في د: «فلتلتقيا»  
 (٣) في ل، م: «في نصف» مكررة  
 (٤) في النسخ: «(ج ح)»  
 (٥) في ك، د: «مساويتان».  
 (٦) في ل، م: «(ه ط)»



### المقصد الرابع في خيالات المراة الكرية المقعرة

وفيه عشرة مباحث:

- أ- إذا كان مركز البصر والمراة الكرية المقعرة في موضع واحد، فلا يصح أن يذرك الرائي عن سطح تلك المراة شيئاً؛ لأنه على كل الأعمدة التي على سطحها. [٢٦/٥]  
فلا يرى بالانعكاس إلا سواد ناظره من جملة سطحها، ويرى لَوْن المراة بالضوء الواقع عليها، لا بالانعكاس، فلا صورة ولا خيال.  
ب- لا تكون فُصول انعكاس هذه المراة إلا من دوائر عظام؛ لما مر في المحذبة.  
ج- الدوائر العظام التي <sup>(١)</sup> تُتصوّر قائمة على سطح هذه المراة لا تنتهي، ويجوز امتداد سطوحها إلى ما لا يتناهي.

فلا بدّ وأن يكون مركز بصر الناظر على موضع من سطح واحدة من هذه الدوائر، فيكون على قطر من أقطار الكرة.

- وحيث لا يرى من نقطة موقع ذلك القطر من السطح إلا سواد ناظره.  
د- إذا كان القطر الذي عليه البصر وخط ميل الاعتبار / خطأ واحداً، وكان [٢٦/٥] <sup>ك: تقر في</sup>  
وحيث لا يرى من نقطة موقع ذلك القطر من السطح إلا سواد ناظره. <sup>غير ما موضع</sup>  
د- إذا كان القطر الذي عليه البصر وخط ميل الاعتبار / خطأ واحداً، وكان [٢٦/٥] <sup>أن الشعاع</sup>  
وحيث لا يرى من نقطة موقع ذلك القطر من السطح إلا سواد ناظره. <sup>الذي يسه</sup>  
وحيث لا يرى من نقطة موقع ذلك القطر من السطح إلا سواد ناظره. <sup>يكون الإبصار</sup>  
وحيث لا يرى من نقطة موقع ذلك القطر من السطح إلا سواد ناظره. <sup>وإن انتهى إلى</sup>  
وحيث لا يرى من نقطة موقع ذلك القطر من السطح إلا سواد ناظره. <sup>الغاية في الدقة</sup>  
وحيث لا يرى من نقطة موقع ذلك القطر من السطح إلا سواد ناظره. <sup>لا يجوز أن</sup>  
وحيث لا يرى من نقطة موقع ذلك القطر من السطح إلا سواد ناظره. <sup>يكون كالحظ</sup>  
وحيث لا يرى من نقطة موقع ذلك القطر من السطح إلا سواد ناظره. <sup>الغنيمة</sup>  
وحيث لا يرى من نقطة موقع ذلك القطر من السطح إلا سواد ناظره. <sup>وموقعه لا</sup>  
وحيث لا يرى من نقطة موقع ذلك القطر من السطح إلا سواد ناظره. <sup>يكون كالنقطة</sup>

فلا يتصور على السطح نقطة انعكاس مطلقاً غير التي عليها القطر، ولا يرى منها بالانعكاس سوى سواد الناظر كما تقدم.

وإن كان مركز الكرة بين مركز البصر والسطح جازت رؤية نقاط الميل بأسرها، وإن كان أقصر من نصف القطر؛ لتوسط مركز الكرة بين مركز البصر والميل، فيجوز وقوع أحد الأعمدة التي هي أنصاف الأقطار بين خطي الاستقامة والانعكاس قاسماً للزاوية الحادثة منهما عند السطح بمتساويتين، فتصح الرؤية بالعنوان. [٢٦/٥]

ك: تقر في  
غير ما موضع  
أن الشعاع  
الذي يسه  
يكون الإبصار  
وإن انتهى إلى  
الغاية في الدقة  
لا يجوز أن  
يكون كالحظ  
الغنيمة  
وموقعه لا  
يكون كالنقطة  
الهندسية،  
والشعاع أبداً  
له قابلية  
للابعاد  
الثلاثة،  
والنقطة والحظ  
في مثل ذلك  
في جميع  
الكتاب عند  
الإطلاق إما  
يراد بها

الجسيمات دون

الهندسية (١) في د: «الذي».

(٢) في د: «الذي».

وإن كان الميل أطول / من نصف القطر، لم يرَ ما زاد منه عن نصف القطر (م/١٧).  
 لخروج الأعمدة القاسمة للزاوية أيضًا عن المثلث في هذا الوضع.  
 أمّا في غير هذا الوضع فيجوز رؤية ميل أطول من القطر بجمليته، فليحفظ ذلك،  
 وتكون النقطة المشتركة بين الزاويتين نقطة الانعكاس.

هـ - النقطة الواحدة من ميل الاعتبار تتعدّد نقاط انعكاسها للبصر واحد، ولو  
 بعين واحدة، ويكون لنقاط الانعكاس / خيال على القطر الخارج المنطبق على خط [ط/٣٦]  
 الميل، تارة في خلاف جهة البصر خارج الكرة بقياس ما مرّ من نقاط الخيال، وتارة في  
 جهة البصر، فيقع مرة في داخل الكرة ومرة خارجها؛ آونة وراء البصر، وآونة أمامه،  
 وأخرى منطبقًا على مركز البصر.

وقد يوازي خط الانعكاس القطر فتتعدّد نقطة الخيال أضلا.  
 و - كل خط لنقاطه خيالات على العمود، فإنّه يكون محقق الرؤية، ويرى على  
 الأوضاع التي تقدّمت في المراة المسطحة.

ز - كل خط لم يقع خيالات نقاطه على العمود رُئي منكوسًا وضعًا.  
 ح - يجوز رؤية نقطة من موضع في السطح أكبر من سطحها، وذلك يوجب<sup>(١)</sup>  
 رؤيتها أكبر مما هي عليه.

(٣٣) اعتبار هذه المقدمات:

أن نلصق ميل الاعتبار في مقعر المراة، وليكن أسطوانيًا دقيقًا كأدق ما يكون من  
 الإبر، ويوضع في رأسه خردلة، ويُعلم في بدنه علامتين محيطتين ببذنه كالحلقة؛ لتعتبر  
 رؤية الخردلة والعلامتين من جهات الميل الأربع.  
 وليكن سهم مخروط الإبرة منطبقًا على القطر، ويكون طولها أقل من نصف  
 القطر.

ونجعل مركز البصر على القطر؛ تارة على مركز<sup>(٢)</sup> الكرة، وتارة بينه وبين رأس  
 الميل، وتارة بجعل المركز بينه وبين الميل.  
 ثم ننقل البصر عن القطر في مواضع متعدّدة، فنرى ما تقدّم من الدعاوى  
 مطابقًا.

(١) في ك، د: «توجب». وغير منقوط أوله في ل

(٢) في م: «المركز»

## فليكن لبيان ذلك:

(أ ب ج د) سطح المرآة على مركز (هـ)، و(و)<sup>(١)</sup> مركز البصر، وليكن مرةً على [ك/٤٢ ط]  
 محلّ بالقرب من (أ هـ)<sup>(٢)</sup>، وأخرى على (أ).  
 ونُخرجُ قُطْرَ (أ ج) في جهة (ج) إلى (ر).  
 وليكن مركز الخردلة الذي هو رأس الميل نقطة (ح)، وملتقاه مع السطح (ج).  
 ونستخرجُ بالقواعد الهندسية كل قوسٍ يمكن أن يُعيّن عليه نقطة إذا وصل بينها  
 وبين كل من نقاط (و) (هـ) (ح) كان / الخطُّ المارُّ بنقطة (هـ) منها قاسماً للزاوية (م/٣٧ ط]  
 بنصفيّن.

فنجذ ذلك ممكناً على كل نقطة فُرِضَتْ على قوسٍ (ب ك).  
 ولنعين على القوس أيضاً نقطتي (ط) (ي)، ونصل الخطوط فتصير / أنصافاً [د/٣٧ و]  
 أقطار (هـ ب) (هـ ط) (هـ ي) (هـ ك) قاسمةً لزوايا<sup>(٣)</sup> (و ب ح) (و ط ح) (و ي ح)  
 (و ك ح) بمتساويين، فتكون صورة خردلة (ح) مرئية من هذه النقاط، وما بينها وما  
 في حكمها مما جاورها<sup>(٤)</sup> من سطح المرآة في خلاف جهة امتداد القوس.  
 وكذلك تنعكس صورتها / على سطح (أ د)، من نقطة انعكاس (ص) إلى (و). [د/٣٧ و]  
 وهذه خصوصية وضعية للمرئي بالنسبة إلى بُعد المخصوص عن المركز،  
 وجهته<sup>(٥)</sup> المخصوصة، وبُعد البصر عنه، وجهته.  
 ولا يكون شيء من<sup>(٦)</sup> خطوط الانعكاس المذكورة آخذاً في التقارب مع قُطْرِ (أ)  
 (ج) في جهة (ج) حتى يكون له عليه نقطة خيال، نتكلم عليها، فنؤخر البحث عن  
 ذلك إلى محل آخر، ونتكلم على غيره، فنقول:  
 ويكون لعلامة (ل) من الميل نقطتا انعكاس من جهتين مختلفتين<sup>(٧)</sup>:  
 إحداهما: على قوس (ج ك) على نقطة (م)، ونرى خط الانعكاس لها آخذاً في  
 التقارب سيراً من القطر، فلها نقطة خيال.

(١) في ل، م: «(د)». ويدل أنها مصححة في ك.

(٢) في ل، م: «بالقرب من زاوية (ب أ هـ)».

(٣) في م: «الزوايا».

(٤) في م: «جاورها».

(٥) في م: «وجهة».

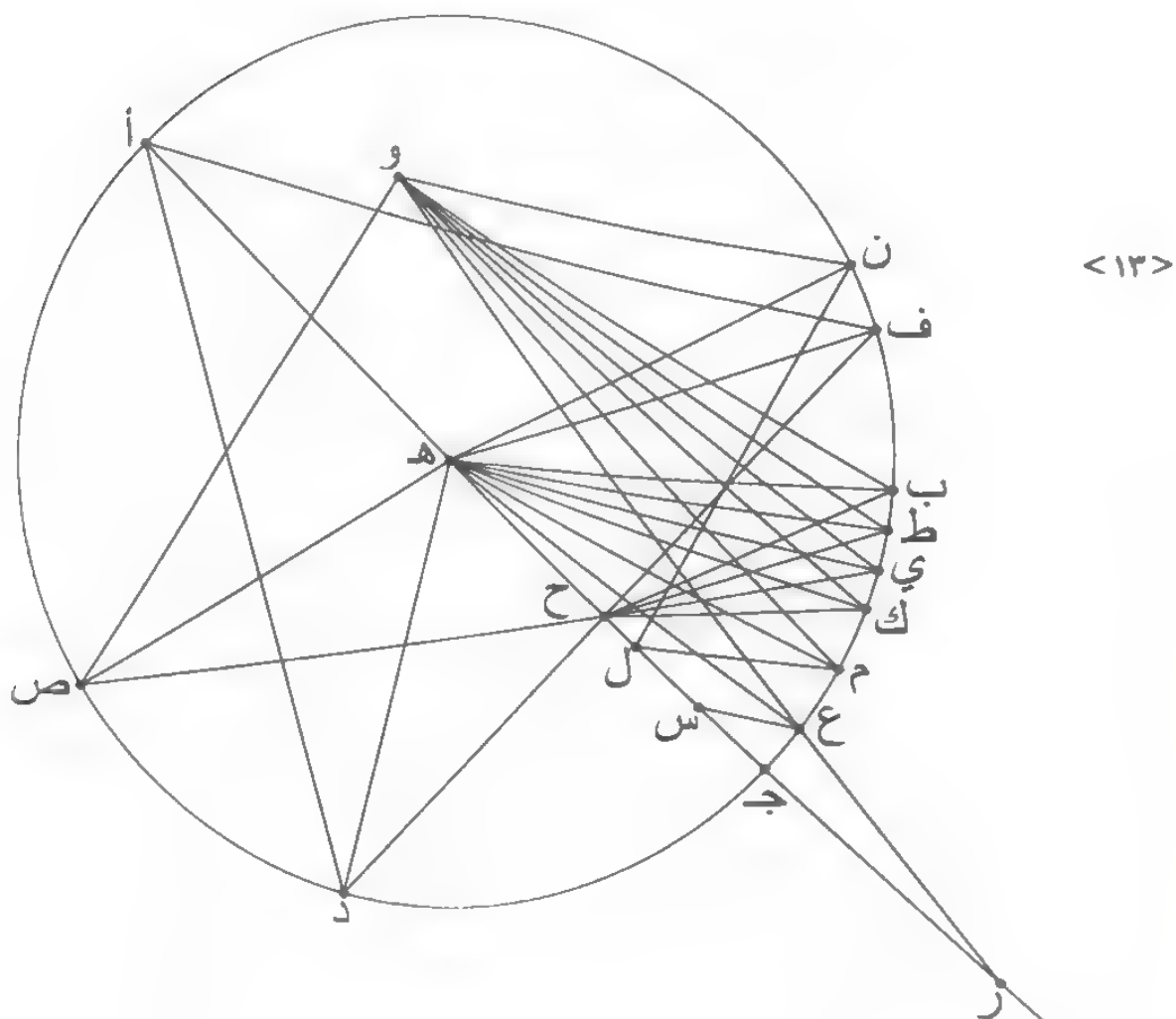
(٦) في م: «في».

(٧) في ل، م: «مختلفتين».

والأخرى: على (ن) <sup>(١)</sup> من قوس (أب)، ولا موقع لخيالها في جهة (ج).  
وبعد إكمال الخطوط، نعلم أن نقطة (ل) تُرى في محلّين من نصف دائرة (أ ب ج).

وأما نقطة (س) فنقطة انعكاسها نقطة (ع)، وخيالها لتقارب خطّي (و ع) (أ ج) في جهة (ج) يكون على نقطة (ر).

ولو كان مركز البصر على نقطة (أ) كانت نقطة (ج) <sup>(٢)</sup> ممكنة الرؤية أيضًا، من نقطتي انعكاس (ف) (د) <sup>(٣)</sup> في النصفين المتقابلين في المرآة، ولا نجد لها موقع خيال على هذا الأسلوب.



(١) في ل، م: «نون»

(٢) في ك، د: «ج»

(٣) في د: «ف»

/ وليعلم:

[ل/٣٧ط]

أن سطح الخيال يمر بمركز المرآة قطعاً، فالميل الذي ينطبق على قطر من أقطاره / لا يخلو من أن يكون البصر عليه أو لا.

[ك/٤٣و]

فإن كان عليه، كانت الصورة المنتشرة لنقطة منه حلقة ضوء بصورة لوز المرئي، / وفي وسطها صورة أخرى.

[د/٢٧ظ]

وإن لم يكن عليه، كان للميل خيالان:

أحدهما: يرى متكسباً ويتوهم غائضاً، كما في رؤية سائر المرائي، ويكون محقق الرؤية ومتصلاً بالميل، وهو الذي في جهة نصف سطح الخيال التي فيها مركز البصر. والآخر: يكون منفصلاً ومعكوساً حقيقة؛ لتوسط مركز المرآة بين البصر وبينه، / فالمخروط الورد بصورته يكون رأسه المركز، وينقلب إلى مخروط آخر، قاعدته إلى (م/٦٨و) جهة البصر، فتكون قاعدته على البصر، ومركز البصر يكون رأساً لمخروط يتصور منه مقلوباً.

وهذه القضية من أعجب أمر الرؤية، وهي مما تحير العقول فيه، ولولا شهادة الحس لها لم يسع<sup>(١)</sup> العقل الجزم بها مطلقاً.

وسياتي لذلك مزيد بيان إن شاء الله تعالى في أغلاط البصر.

وإن لم يكن المرئي / واقعاً على سطح المرآة، كان له خيالان متقابلان، وآخر [ك/٤٣ظ] متوسط، ولا يزال يتقارب<sup>(٢)</sup> المتقابلان كلما قرب البصر من سمت العمود حتى يتصلا<sup>(٣)</sup> كالحلقة، ويبقى له صورة أخرى في وسط الحلقة.

ولم نجد يبصر واحد سوى الخيالات الثلاث، ولا وقفنا على ثبوتها بدليل أصلاً.

ط- في الكلام على مواقع نقاط الخيال ونسبها.

ليعلم، أن مركز البصر:

إنما أن لا يكون واقعاً على القطر المنطبق على سهم ميل اعتبار هذه المرآة، الذي جعلناه في غاية الدقة<sup>(٤)</sup>؛ ليكون حكمه حكم الخط المذرك بالحس. أو أن يقع عليه.

وعلى الأول؛ فإما أن يوازي خط الانعكاس القطر، أو لا. فإن وآزاه فلا خيال

(١) في ل، م: «يسمع».

(٢) في ل، م: «يتقارب».

(٣) في د: «يتصلان»، وفي ل، م مضروب على النون.

(٤) في د: «الثقة».

لانتفاء تقاطعها.

وإن وقع على القطر؛ فإمّا أن يكون موقعه بين مركز الكرة ورأس الميل، فلا يمكن رؤية شيء من نقاط الميل بالانعكاس، إذ لا يمكن فرض نقطة على السطح يخرج منها خط إلى مركز البصر، وآخر إلى نقطة من نقاط الميل، إلا ويكون العمود الذي يخرج منها إلى المركز خارجاً عن الزاوية التي أحاط بها الخطان الأولان، فلا يرى من شيء منها بما ثبت في العنوان.

ولمّا أن يقع على المركز، فتنتفي رؤية شيء بالانعكاس هنالك، كما مرّ، فينتفي وجود مثلثي / الانعكاس والاستقامة بالمرّة. [٣٨/ج]

ولمّا أن يقع في خلاف جهة قيام الميل وراء المركز، سواء كان على بُعد من المركز قدر نصف قطر الكرة، أو أكثر، فيمكن رؤية نقاط الميل الذي هو أقصر من نصف القطر، ولا يمكن رؤية نقاط ميل أطول من ذلك المقدار. أمّا رؤية ما على المركز فتنتفي؛ لكون العمود منطبقاً على خط الانعكاس، إن فرضنا وجود المثلث.

وأمّا رؤية ما طال منه بين المركز ومركز البصر، فلوقوع العمود خارج المثلث، إن فرض وجوده.

وإن وقع عليه في غير / المواطن التي استحالت فيها رؤية الانعكاس، كانت [٦٨/ط] مقاطعة خط الانعكاس والقطر في جهة البصر تارة، فتقع<sup>(١)</sup> المقاطعة إمّا على: ٢ مركز البصر أو ٣ أمامه أو ٤ ورائه، وفيها عدا هذه الثلاثة تقادير لا يشترط كون المرئي في بُعد دون نصف القطر، بل يجوز رؤيته من أيّ بُعد كان في ذلك السمت. / [٤٤/و]

وإن لم يكن واقعاً على القطر، ومع ذلك لم يواز<sup>(٢)</sup> القطر خط الانعكاس، فإن وازى في هذه الحالة الخط المماس فيجوز وقوع التقاطع على: ٥ مركز البصر وقُدّامه ٦ ووراءه<sup>(٣)</sup>.

وفي هذا الشكل أيضاً، يجوز وقوعه على مركز البصر، لكنّه حينئذ يكون على القطر، فيدخل في الشكل الثاني.

وإن لم يوازه؛ فإمّا أن يقطعه خارج الدائرة في جهة موقع الميل من السطح، أو

(١) في النسخ: «يقع»

(٢) في م: «يوازي».

(٣) في ل، م: «أمام البصر ووراءه»، بدلاً من: «على مركز البصر وقُدّامه ووراءه»



[د/٢٨و]

في خلاف تلك الجهة فيما بين الموقع ومركز الدائرة، أو<sup>١٠</sup> في خلافه. /  
فهذه عشرة أشكال، يجمعها ستة.

فليكن ليانها:

(أ ب ج) سطح المرآة، ومركز الكرة (د)، والنقطة المرئية (هـ)، والبصر (و)،  
ونقطة<sup>(١)</sup> الانعكاس (ب)، والخط المماس للسطح (ل ي)، على نقطة (ب).  
ونخط قطر (د ج)<sup>(٢)</sup> المار بنقطة (هـ)، ونخرج، فيقاطع الخط المماس على (ط).  
ثم نصل (و ب)، ونخرج، فيقاطع القطر على (ح). فيما عدا الشكل الأول،  
فليس فيه نقطة (ح).

ثم نخرج (هـ ي) موازياً ل(و ح)، فيقاطع الخط المماس على (ي).  
ونخرج من (ح) خطاً يوازي (هـ ب)، فيقطع قطر (د ب) على (ك).  
ثم نعين على الطرف الآخر من الخط المماس (ل)، ونقول:

لأن (د ب) عمود على (ب ي)، وزاويتا (و ب د) (هـ ب د) متساويتان، فزاويتا  
(هـ ب ط) (و ب ل) متساويتان، وزاوية (و ب ل) مثل زاوية (هـ ي ب)، فزاويتا (هـ  
ب ي) (هـ ي ب) متساويتان، ف(هـ ب) (هـ ي) متساويتان.

ولأن (ح ك) (هـ ب) متوازيان، فزاوية (هـ ب د) أعني (و ب د) / مثل زاوية (ح) [د/٣٨ظ]  
ك ب، ف(ح ب) مثل (ح ك).

وتقدم أن (هـ ي) مثل (هـ ب)، فنسبة (هـ ب) إلى (ح ك)، أعني: (د هـ) إلى (د  
ح)، كنسبة (هـ ي) إلى (ب ح)، أعني: (هـ ط) إلى (ط ح).  
وفي الشكل الثالث: تكون (ب) أيضاً بمتزلة (ط).

وإنما كانت النسبة كذلك في<sup>(٣)</sup> الخامس؛ لأن زاويتي (ط) من مثلثي (هـ ط ي)  
(ب ط ح) متساويتان، وكذا زاويتا (ك) (ب).

وفي بقية الأشكال: النسبة ظاهرة.

فنقطة الخيال في جميع الأشكال ما عدا / الأول نقطة (ح).

[م/٦٩و]

وذلك ما أردنا إيضاحه في هذه المرآة دون غيرها، إذ الأمر هنالك سهل.

(١) في ك: «نقطة».

(٢) في م: «(د ح)».

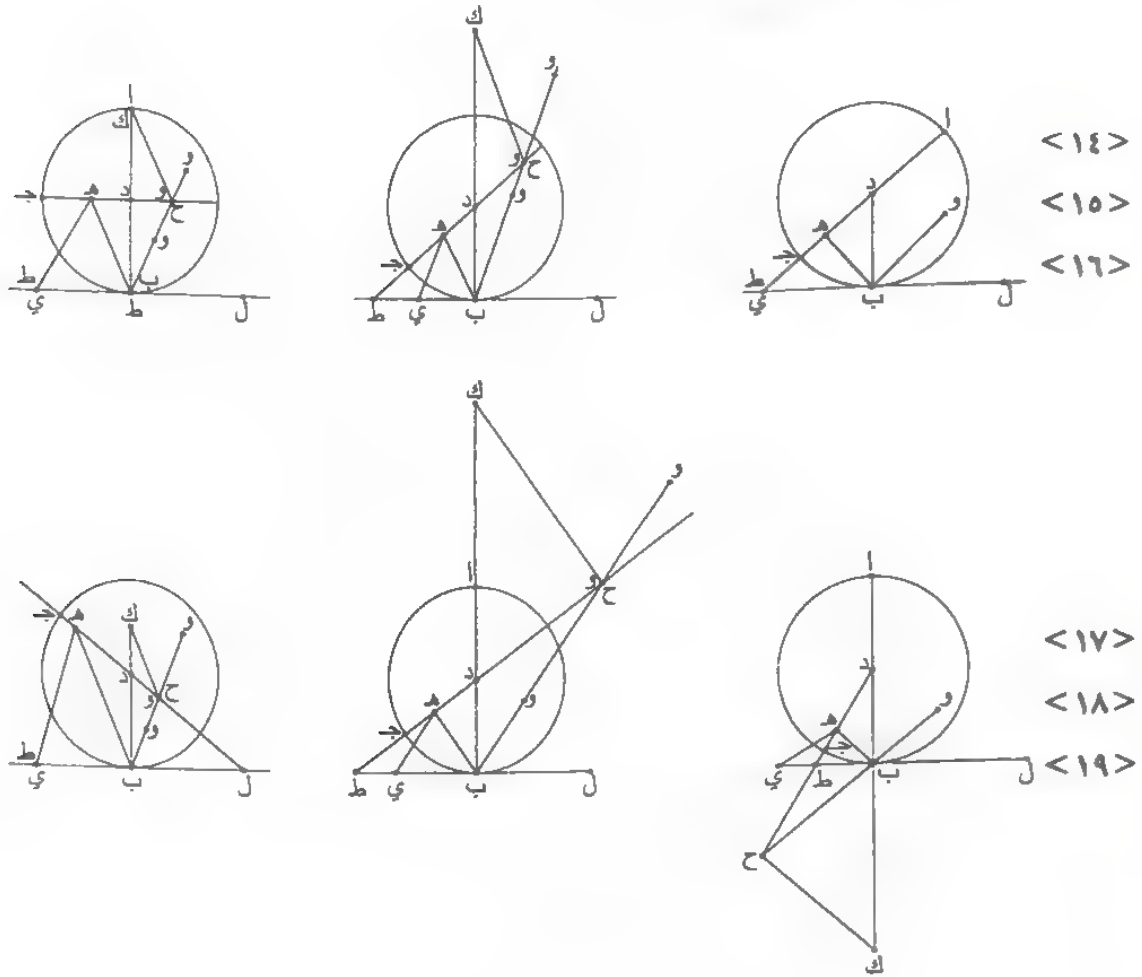
(٣) في م: «أو ي».

وتتعدّد مواقع نقاط الخيال والانعكاس في بَصَرٍ واحدٍ<sup>(١)</sup> لمرئيٍّ واحدٍ، بل لنقطةٍ واحدةٍ.

وهذه المراة من الأعاجيب، كيف لا وهي مُحَرِّقَةٌ.

وسنبيّن / الكلام على أمر الإخراق، وعَمَلِ المراة المحرّقة، في رسالةٍ مستقلةٍ، إن (ك/٤٤ ط) شاء الله تعالى.

وهذه هي الأشكال الستة:



/ ي- انتقال مركز البَصَرِ على خطّ الانعكاس الواحد لمرئيٍّ واحدٍ، لا يقتضي [٣٩/ل]  
تعدّد نقطة الانعكاس، ولا تعدّد نقطة الخيال. [٢٨/ط]

وعلى هذا فلو أخرجنا خطّ (ب و) في جهة (و) إلى ما وراء (ح)، أو مطلقاً، كان كلُّ محلٍّ منه صالحاً أن يقع عليه البَصَرُ، ولا تختلف النسبة، غاية الأمر أن ينتقل محلُّ (ك/٥٠ و) البَصَرِ عن موقع الخيال، أو يختلف بُعدُه عنه.

(١) في ل، م: «واحدة»

## المَقْصِدُ الخامس

## في خَيَالِ المِرَاةِ الأُسْطُوَانِيَّةِ والمَخْرُوطِيَّةِ المَقْعَرَتَيْنِ

خَيَالَاتُ هَاتَيْنِ المِرَاتَيْنِ بِحَسَبِ فُضُولِ الانعكاسِ الواقعة عليهما:  
فإن كان خطاً مستقيماً فكمِ المِرَاةِ المِسْطَوحَةِ لكل نقطة من نقاط انعكاس ذلك  
الفَضْلِ.

وإن كان في الأُسْطُوَانِيَّةِ دائرة فكمِ المقعرة الكُرِّيَّةِ في أمر الخيال.  
وتقدّم أن فَضْلَ الانعكاس لا يكون في المخروطة دائرة مطلقاً.  
فلم يَبْقَ فيهما إلا القُطْرُوع.

## فليكن لبيان مواقع الخيالات فيها:

(أ ب ج) أحد القُطْرُوعِ، ولتكن نقطة (أ) موقع عمود مِيلِ الاعتبار، و(ب) نقطة  
انعكاس صورة رأس المِيلِ القائم على سطح مُسْتَوٍ يَمَاسُ (ب)، وهي نقطة (د)، إلى  
مركز البصر وهو نقطة (هـ).

وَنَحْطُ على نقطة (أ) خطاً يَمَاسُ الدائرة خارجاً في جهة (ب)، وآخر يَمَاسُ (ب)  
ويُخْرُجُ في جهة (أ)، فيتقاطعان على (ر)؛ لضرورة التَّخْدِيدِ.  
ولنَصِلْ خَطً (د أ)، ونُخْرِجُهُ في جَانِبِي (أ) (د)، فيقاطع<sup>(١)</sup> خَطً (ب ر) على  
(ح)، ونَنْقُذُهُ في جهة (ح) أيضاً.

ونَصِلْ (هـ ب)، ونَنْقُذُهُ في جهة (ب)، فيقطع خَطً (د ح) المُخْرَجَ على (ط).  
فنقطة (ط) هي الخيال في هذا المثال، وإنَّما يقطعه؛ لأنَّنا إذا وَصَلْنَا (أ ب) بخطً  
مستقيماً كانت زاويتا (ط ب أ) / (ط أ ب) أقل من قائمتين.

[م/٦٩ ط]

ثم نُخْرِجُ من نقطة (ب) على (ب ح) عموداً في الجِهَتَيْنِ إلى (ي) (ك)<sup>(٢)</sup>، فيقاطع  
خَطً (د أ) في جهة (د) على (ي)، ونقول:

زاوية (د ب ي)، أعني: (ي ب هـ) لتساويهما بالعُنْوَانِ تساوي<sup>(٣)</sup> (ك ب ط)،  
فيبقى تمامها إلى قائمة وهو (ح ب ط) مساوياً لزاوية (د ب ح)<sup>(٤)</sup>، أعني تمام (د ب  
ي) إلى قائمة، فنسبة (د ح) إلى (ح ط) كنسبة (د ب) إلى (ب ط).

(١) في م: «فيقاطع».

(٢) في النسخ: «(ي ك)».

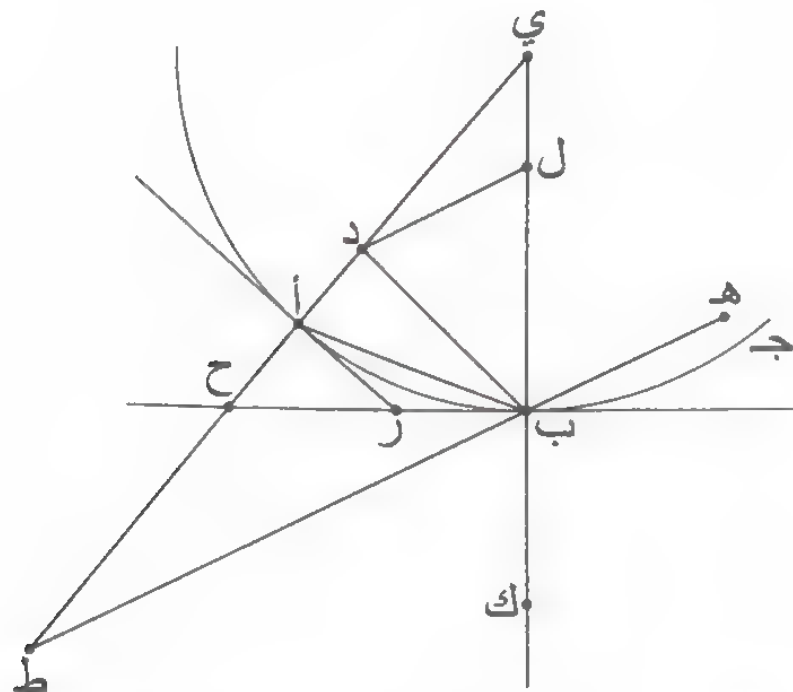
(٣) غير منقوطة في ك. وفي ل بنقط تاء وياء، معاً. وفي م: «يتساوي».

(٤) في م: «(د ب ح)».

ثم نُخْرِجُ من (د) في جهة (ي) خطَّ (د ل) يوازي (ب ط)، فزاوية (ط ب ك) أعني (د ب ل) مِثْلُ (د ل ب)، ف(د ل) مِثْلُ (د ب)، فنسبة (ط ب) إلى (ب د) كنسبة (ط ب) إلى (د ل)، ونسبة (ط ي) إلى (د ي) كنسبة (ط ب) / إلى (ب د)، أعني: [٣٩/ط] كنسبة (ط ح) إلى (ح د) <sup>(١)</sup>.

و(د ي) أعظم من (د ل)، أعني (د ب)؛ لأنَّ زاويةَ (د ل ي) المساويةَ ل(ط ب ك) [٤٥/ط] (ي) / مُنْفَرِجَةٌ.

ولهذا الشَّكْلُ اختلافُ وقوعِ، مِثْلُ الَّذِي فِي الكُرِّيَّةِ المَقْعَرَةِ، فَلْيُرَاجِعْ، وَيُعْمَلْ عَلَى مِثْوَالِهِ.



&lt;٢٠&gt;

واعلم <sup>(٢)</sup> أَنَّهُ متى وَارَى خَطَّ الانعكاسِ العمودَ الَّذِي ينطبقُ عليه خَطُّ المِثْلِ، انعدمَ الخيالُ. ومتى لم يُوازِهِ وَجِدَ.

فيوجدُ مرَّةً خارجَ القِطْعِ من جهة (أ)، وأُخرى داخله، تارةً على مركزِ البصرِ، وأُخرى وراءه، وآوَنَةُ أمامه.

كما مرَّ في الكُرِّيَّةِ المَقْعَرَةِ من اختلافاتِ مواقعِ الخيالِ، وعدمه بالمرَّةِ، والنَّسَبِ التي / اتفقتْ واختلَفَتْ أشكالُها، بل هنا زيادةٌ، فليتيقَّظْ لها <sup>(٣)</sup>. [٢٩/د]

(١) في م: «(ح د)»

(٢) في ل، م: «وليعنه»

(٣) سقط من د

## خاتمة المرصد

## في أغلاط البصر بالانعكاس

وهي تشتمل على خمسة فصول:

## الفصل الأول

## في أغلاط المراة المسطحة

ولنقدم فيه كلاماً عاماً، فنقول:

قد ذكرنا<sup>(١)</sup> جميع المعاني المذكورة بالحس، والعلل التي يكون بها الإبصار، وهي عشرة، وتزيد<sup>(٢)</sup> هنا واحدة، وهي: **توسط الجسم الثقيل**؛ فإن الإنسان إنما يذرك الأشياء التي في خلاف سنت استقامة بصره بذلك التوسط، ولا يذرك بدونه.

فلزم البحث عن صلاحيته<sup>(٣)</sup> لذلك، هل هي تامة، أم<sup>(٤)</sup> ناقصة؟

**فنقول في ذلك:** أما خروجه في جانبي شدة الصقالة وضعفها، ووجود بعض التموجات السطحية التي لا يذركها البصر، وكون المرئي بالاستقامة إلى البصر أقرب من كونه مرئياً بالانعكاس، يقتضي أغلاطاً كثيرة.

ثم إن أربعة من المعاني المذكورة، وهي: **الضوء واللون والبعد والوضع**، لا تذكرك

[و/٤٠]

/ بالانعكاس على ما هي عليه البتة.

[ك/٤٦]

وهذا كلام عام في أنواع المرائي بأسرها؛ / لأنه قد ثبت أن الضوء المنعكس (م/٧٠)

يكون أضعف من أصله، وأن اللون المنعكس أضعف برتبة أخرى، فكيف وقد ورد معه ضوء ثانٍ حامل للون المرآة مقتضى لكيفية أخرى في ذلك اللون والضوء.

وثبت أيضاً، أن الضوء المنعكس يكون مخروطاً بنسبة انخراط الضوء الواصل على الاستقامة، ولذلك يتعين أن يكون المرئي بالانعكاس من المرآة المسطحة أصغر من كونه مرئياً بالاستقامة في كل مرئي قام على سطح المرآة لا مطلقاً، كما جزم به بعضهم. وسنبرهن على التفصيل، لأن خطي الاستقامة والانعكاس أبداً يكونان أطول من الخط الواصل بين البصر والبصر.

(١) في ك، د: «ذكر».

(٢) غير منقوط أوله في د.

(٣) في م: «صلاحية».

(٤) في م: «أو».

### فليكن لبيان ذلك في المرآة المسطحة:

(أ ب) فَضْلُ الانعكاس، و(ج) مركز البصر، و(د ب) المُبْصِرُ القائم على (أ ب) متصلاً بِفَضْلِ الانعكاس.

فَنُخْرِجُ (د ب) <sup>(١)</sup> في جهة (ب)، وَنَفْصِلُ منه (ب هـ) قَدَرُ (ب د).

ونصل (ج هـ) فيقطع <sup>(٢)</sup> (أ ب) على نقطة الانعكاس، ولتكن (أ)، ونقول:

إن (هـ ب) <sup>(٣)</sup> خيال (ب د)، وهو مساوٍ له بالدُّسْتُور، لكن (ب د) يُرَى

بالانعكاس أصغر مما يُرَى بالاستقامة. / [م/٧٠ ط]

برهانه:

أن نُذِيرَ على نقاط (ج) (د) (هـ) قطعة <sup>(٤)</sup> دائرة. وَنُخْرِجُ (أ ب) في جِهَةِ (ب) يقطعها على (ر).

وَنَصِلُ (ج ب)، وَنُخْرِجُه في جهة (ب)، فيقطع الدائرة على (ح).

ولمَّا كان (د هـ) وتر قَوْسٍ (د ر هـ)، وكان خطُّ (أ ر) مُنْصَفًا له، وقائمًا عليه، كان

مُنْصَفًا لِقَوْسِهِ أيضًا، ومآزًا بالمركز، فكان قَوْسًا (ر د) (ر هـ) متساويين <sup>(٥)</sup>.

وقَوْسُ (ح هـ) الَّذِي هو بعض (هـ ر) أصغرُ من قَوْسٍ (د ر)، فهو أصغرُ كثيرًا

من قَوْسٍ (د ح).

فزاويةُ رؤيةِ الانعكاس وهي (ح ج هـ) أصغرُ كثيرًا من زاويةِ الاستقامة / التي [ك/٤٦ ط]

هي زاويةُ (د ج ح) <sup>(٦)</sup>، وذلك ما اقترحناه.

(١) في م. «(د) (ب)»

(٢) في د: «فليقطع»

(٣) في النسخ: «هـ ب»

(٤) في ك، د، ل: «(ج د هـ) قطعة». وفي م: «(ج د هـ) نقطة». بدلًا من: «(ج) (د) (هـ) قطعة».

(٥) في النسخ: «متساويان»

(٦) في ل، م، د: «(د ح ج)»





(ح) نافذًا إلى (ي) من القطعة.

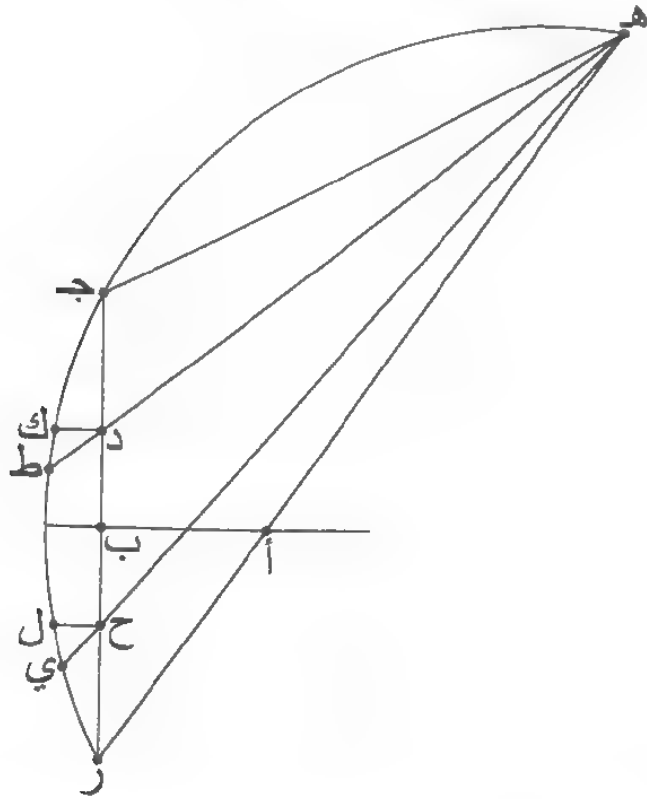
ونخرج من (د) عمودًا على (ج د) يلاقيها على (ك)، وآخر من (ح) على (ح ر) يلاقيها على (ل)، ونقول:

لمَّا كان (د ك) عمودًا على (ج د) و(ح ل) عمودًا على (ح ر) <sup>(٢)</sup> من وَثَرٍ واحدٍ، وكان (ج د) (ح ر) <sup>(٣)</sup> متساويين <sup>(٤)</sup>، تَسَاوَى العمودان، ويتساوى قَوْسَا (ج ك) (ل ر) اللّذَانِ من دائرة واحدة.

وكان قَوْسُ (ر ي) أصغرَ من قَوْسِ (ر ل)، فهو أصغر كثيرًا من قَوْسِ (ج ط).

فزاوية (ح ه ر) التي يُرى منها (ج د) بالانعكاس أصغرُ كثيرًا من زاوية (ج ه

د) التي يُرى منها (ج د) بالاستقامة، وذلك ما ابتغيناه. / [ك/٤٧ ر]



<٢٢>

وأما غَلَطُ الوَضْعِ: فهو أَنَّ المَائِلَ بعض المَائِلِ، وما في سطحه تعاويج لطيفة من المرئيات التي تُدْرِكُ منها هذه المعاني بأقصى ما يمكن من الاستقامة - فإنَّها تختفي <sup>(٥)</sup> بروية الانعكاس أَلْبَنَّة؛ لإشراق البُعْدِ بالانعكاس.

(١) سقط من ل، م.

(٢) في م: «(ج ر)».

(٣) في م: «(ج ر)».

(٤) في ل، م: «متساويان». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٥) في م: «يختفي».

## هَذَا إِلَى الْكَلَامِ فِي خُرُوجِ السَّطْحِ:

فنقول فيه: إِنَّهُ مُشْتَمِلٌ عَلَى إِحْدَى عَشْرَةَ<sup>(١)</sup> مَسْأَلَةً: /

[٤١/ج]

١- هِيَ أَنَّ خُرُوجَهُ فِي شِدَّةِ الصَّقَالَةِ يَقْتَضِي وَضُوحَ المَرْتَبَاتِ، وَلَا يَقَعُ فِيهِ مِنَ الْغَلَطِ إِلَّا مَا لَزِمَ مِمَّا تَقَدَّمَ فِي الْمَعَانِي الْأَرْبَعَةِ.  
لَكِنَّهُ يَقْتَضِي الْغَلَطَ فِي وَجُودِهِ، فَيُظَنُّ بِهِ الْعَدَمُ، وَأَنَّ ذَلِكَ السَّطْحَ كَوَّةٌ نَافِذَةٌ فِيهَا أَشْخَاصٌ.

وَأَمَّا فِي جَانِبِ الضَّعْفِ، فَيَقْتَضِي الْغَلَطَ فِي إِدْرَاكِ الْمَعَانِي الدَّقِيقَةِ بِأَسْرِهَا، كَمَا تَقَدَّمَ فِي خُرُوجِ الضُّوءِ إِلَى جِهَةِ الضَّعْفِ.

وَكذلك خُرُوجُهُ عَنْ حَقِيقَةِ اسْتِقَامَةِ السَّطْحِ وَلَوْ يَسِيرًا، فَلِأَنَّا إِذَا حَادَيْنَا شُعْلَةً الشَّمْعَةِ الْبَعِيدَةِ فِي جِهَةِ الْمَقَابِلَةِ بِالْمِرَاةِ، بِحَيْثُ تَكُونُ زَاوِيَةُ الْاسْتِقَامَةِ أَقْلٌ مِنْ قَائِمَةٍ بِقَدْرِ يَسِيرٍ - رَأَيْنَا الشُّعْلَةَ مُتَعَدِّدَةً بِعِدَّةِ التَّعَارِيجِ الَّتِي فِي السَّطْحِ.  
وَكذلك التَّضْلِيلُ الْحَقِيقِيُّ يُوجِبُ التَّعَدُّدَ فِي الصُّورِ.

وَيَخْتَصُّ بِالْوَضْعِ الْوَاقِعِ بَيْنَ الرَّائِي وَالْمَرْتَبِيِّ وَالسَّطْحِ، أَنَّهُ إِذَا كَانَ امْتِدَادُ الْمَرْتَبِيِّ فِي مُوَازَاةِ امْتِدَادِ السَّطْحِ، وَأَمَكْنَ النَّظِيرُ الرَّؤْيَةَ إِلَى الْمَرْتَبِيِّ بِالْانْعِكَاسِ<sup>(٢)</sup> مِنْ أَيِّ جِهَةٍ كَانَ / الْإِمْكَانُ - فَإِنَّهُ يَرَى الْمَرْتَبِيَّ يَسَارًا، وَعَكْسَهُ، وَتَكُونُ جِهَتَا الْفَوْقِ وَالتَّحْتِ مِنْهُ [د/٣٠] عَلَى وَضْعِهِمَا.

وَسَبَبُهُ: ظَنُّ الْخَيَالِ الْمَرْتَبِيِّ مُوَاجِهًا لَهُ، وَقَدْ كَانَ أَلْفَ أَنْ مِنْ قَابِلِهِ / كَانَ يَمِينُهُ [م/٧١] يَسَارًا، وَعَكْسَهُ، وَقِيَاسُ خَيَالِ ذَاتٍ عَلَى ذَاتٍ أُخْرَى فَاسِدٌ.

وَأِنْ كَانَ امْتِدَادُ الْمَرْتَبِيِّ مُقَاطِعًا لِامْتِدَادِ السَّطْحِ، خُصُوصًا إِذَا قَرَّبَ مَحَلَّ الْمَقَاطَعَةِ مِنْ سَطْحِ<sup>(٣)</sup> الْمِرَاةِ، وَسَوَاءٌ مَاسَّ الْمَرْتَبِيُّ جَانِبَ السَّطْحِ، أَوْ لَا، مَعَ إِمْكَانِ رُؤْيَتِهِ بِالْانْعِكَاسِ - رَأَى جِهَةَ الْفَوْقِ مِنَ الْمَرْتَبِيِّ، وَهِيَ أَبْعَدُ مَا يَرَى مِنْ امْتِدَادِيهِ<sup>(٤)</sup> عَنْ سَطْحِ الْمِرَاةِ، تَحْتًا. وَسُفْلُهُ وَهُوَ أَقْرَبُ الْامْتِدَادَيْنِ إِلَى السَّطْحِ، أَوْ مَا رُئِيَ مِنْ أَسْفَلِهِ، عُلُوًّا. وَلَمْ يَخْتَلِفْ جِهَتَا يَمِينِهِ وَيَسَارِهِ<sup>(٥)</sup>. /

[ك/٤٧ ظ]

(١) فِي د: إِحْدَى عَشْرَةَ. وَفِي ل، م: أَحَدُ عَشْرَةَ. وَيَبْدُو أَنَّهَا مُصَحَّحَةٌ فِي ك.

(٢) فِي ل، م: مِنَ الْانْعِكَاسِ.

(٣) فِي م: السَّطْحُ.

(٤) فِي م: امْتِدَادِيهِ.

(٥) سَقَطَ مِنْ ك، د.

وَسَبَبُ رُؤْيَيْهِ مَنْكُوسًا: أَنَّ أَعَالِي الْمَرْتَبِيِّ تَكُونُ نَقَاطُ انْعِكَاسِهَا أَقْرَبَ إِلَى الرَّائِي، وَأَسَافِلُهُ أَبْعَدُ، وَهِيَ مَمْتَدَّةُ النَّقَاطِ عَلَى ذَلِكَ الْوَضْعِ مِنَ السَّطْحِ، وَقَدْ كَانَ الصَّقَالُ مُوجِبًا الْغَفْلَةَ<sup>(١)</sup> عَنْ إِدْرَاكِ سَطْحِهَا، وَظَنَّهُ كَوَّةً، فَيُظَنُّ الْمَرْتَبِيُّ شَبَحًا مُتَدَلِّيًا مِنْ طَرَفِ تِلْكَ الْكَوَّةِ، أَوْ مِنْ سُفْلِ الْمَرْتَبِيِّ.

وَرُؤْيَيْهِ مَقْلُوبًا؛ بِسَبَبِ عَدَمِ تَمْيِيزِ انْقِلَابِ الْيَمِينِ يَسَارًا؛ فَإِنَّ الْمُنْكَسَّ حَقِيقَةً - وَهُوَ مُقَابِلٌ - يَكُونُ يَمِينُهُ يَمِينَ النَّاطِرِ، وَالْحَالُ أَنَّنَا نَرَى بِالْانْعِكَاسِ ذَلِكَ الْيَمِينَ فِي يَسَارِنَا كَالْمُقَابِلِ الْقَائِمِ بِرُؤْيَةِ الْاسْتِقَامَةِ.

وَإِذَا كَانَ مُحِيطُ الْمِرَاةِ مُلْتَصِقًا بِأَرْزَبَةِ الْأَنْفِ، / وَرَأَى بِالْمِرَاةِ مَرْتَبًا بَعِيدًا جَدًّا، [٤١/ط] وَلَا حَظَّ خَيَالِهِ فِي الْمِرَاةِ، وَهُوَ يَرَاهُ بِالْاسْتِقَامَةِ - فَإِنَّ الْخَيَالَ يَكُونُ اثْنَيْنِ، كَمَا فِي زَوَالِ الْحَدَقَةِ.

وَإِنْ نَظَرَ إِلَى الْخَيَالِ وَلَا حَظَّ الْمَرْتَبِيِّ الْبَعِيدَ رَأَاهُ أَيْضًا اثْنَيْنِ، نَظِيرَ مَا تَقَدَّمَ فِي أَغْلَاطِ وَضْعِ الْعَيْنِ مِنَ الْمُبْصَرِ فِي رُؤْيَةِ الْاسْتِقَامَةِ.

وَتَسْتَلْزِمُ أَغْلَاطُ الْوَضْعِ رُؤْيَةَ الْخَيَالِ تَارَةً أَطْوَلَ مِنَ الْمَرْتَبِيِّ، وَتَارَةً مِثْلَهُ، وَتَارَةً أَقْصَرَ.

أَمَّا فِي الْمَيْلِ الْقَائِمِ عَلَى السَّطْحِ، فَلَا يَخْفَى أَنَّ زَاوِيَةَ الْانْعِكَاسِ مَتَى كَانَتْ نِصْفَ قَائِمَةٍ كَانَ بُعْدُ نَقْطَةِ الْانْعِكَاسِ مِنْ مَوْقِعِ الْمَيْلِ مِنَ السَّطْحِ طَوْلَ الْمَيْلِ.

وَمَتَى كَانَ أَكْثَرَ كَانَ الْبُعْدُ أَطْوَلَ.

وَمَتَى كَانَ أَقَلَّ كَانَ أَقْصَرَ.

لَكِنَّهُ لَا يُوجِبُ فِي الْخَيَالِ طَوْلًا وَلَا قِصْرًا، حَسَبًا تَقَرَّرَ فِي الدُّسْتُورِ.

وَفِي مَقَالَةِ الْعِظَمِ: نَقُولُ: قَدْ تَقَدَّمَ مَعْرِفَةُ أَعْظَمِيَّةِ الْمَقَادِيرِ الْقَائِمَةِ عَلَى سَطْحِ الْمِرَاةِ الْمُسَطَّحَةِ بِالنِّسْبَةِ إِلَى خَيَالَاتِهَا لِمُنَاسِبَةِ الْبُعْدِ الَّذِي اقْتَضَاهُ خَطُّ الْاسْتِقَامَةِ وَالْانْعِكَاسِ فِي مَقَالَةِ<sup>(٢)</sup> الْبُعْدِ، وَهَاهُنَا نَقُولُ.

وَأَمَّا مَا مَالَ عَلَى السَّطْحِ:

فَإِنْ خَرَجَ عَنْ سَطْحِ الْخَيَالِ الَّذِي فِيهِ مَوْقِعُهُ وَمَرْكَزُ / الْبَصَرِ كَانَ لِكُلِّ نَقْطَةٍ مِنْهُ [٧١/ط] خَيَالٌ وَنَقْطَةُ انْعِكَاسٍ فِي سَطْحِ خَيَالٍ خَاصٍّ.

(١) فِي ل: «الغفلة»، وَفِي م: «الغفلت»

(٢) فِي م: «مقابلة»







[ل/٤٢ظ]

/ تَنْبِيْهٌ:

لا يزال يطوّل<sup>(١)</sup> الخيال بِمَيْلِ المَيْلِ شَيْئًا فَشَيْئًا إِلَى أَنْ يَنْطَبِقَ سَهْمُهُ عَلَى خَطِّ / [م/٧٢و]  
الانعكاس، فتتعدّم رؤية امتداده برؤية الاستقامة، وتُرى قاعدته فقط، مع كونه مرئيًا  
بالانعكاس.

[ك/٤٩و]

وإن كان المَيْلُ / مُعْتَرِضًا:

فله حالات ثلاث:

الأولى: أَنَّهُ إِنْ لَمْ يَكُنْ مَرْكَزُ البَصَرِ عَلَى نَقْطَةٍ مِنْهُ، وَكَانَ فِي سَطْحِ خِيَالٍ وَاحِدٍ،  
وَوَازَى فَضْلَ الانعكاس / - كان مساويًا لخياله، ورُئيَ بالاستقامة أصغرَ من رؤيته [د/٣١و]  
بالانعكاس.

فليكن:

خطُّ (ج د) معترضًا بشرطه، والفصل (أ ب)، ومركز البصر (هـ).  
ونُخْرِجُ<sup>(٢)</sup> من (ج) على خطِّ (أ ب) عمودًا، وليلقه على (ب)، ونَنفِذْهُ، ونَفْصِلُ  
منه (و ب) قَدَرِ (ب ج).

ونُكْمِلُ مُرَبَّعَ (د و) القائم الزاويًا بزاوية (ر).

ونَصِلُ (هـ ر) فيقطع خطُّ (أ ب) على (ح)، وهي نقطة انعكاس (د).

ثم نَصِلُ (هـ و)، وليقطع (أ ب) على (أ)، فهي نقطة انعكاس (ج).

وإذا أَخْرَجْنَا مِنْ نَقْطَتَيْ الانعكاس عَلَى الْفَصْلِ عَمُودَيْنِ، فبِإِثْنِ الدُّسْتُورِ  
يَكُونُ نَقْطَةُ (ر) خِيَالِ (د)، فَخَطُّ (ر و) قَطْرُ خِيَالِ (ج د)، وَ(ح أ) قَطْرُ انْعِكَاسِهِ، فَلَا  
يَكُونُ لِنَقْطَةٍ مِنْ نَقَاطِ خَطِّ (ج د) نَقْطَةُ انْعِكَاسٍ تَخْرُجُ عَنْهُ.

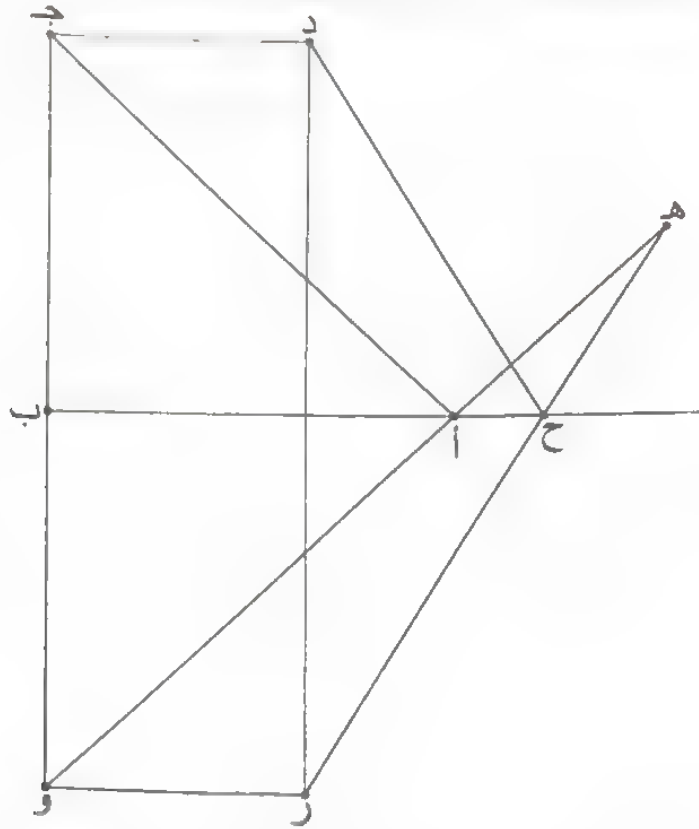
وظاهرٌ أَنَّهُ فِي هَذَا الْوَضْعِ رُبَّمَا انْطَبَقَ خَطُّ (ج د) عَلَى خَطِّ رُؤْيَةِ الْاسْتِقَامَةِ، فَلَا  
يُرى مِنْهَا إِلَّا نَقْطَةً، مَعَ كَوْنِهِ مَرْتَبًا بِالْانْعِكَاسِ.

وَرُبَّمَا كَانَ أَعْلَى مِنْ مُسَامَتَةِ مَرْكَزِ البَصَرِ، أَوْ أَحَطَّ<sup>(٣)</sup> مِنْهَا، فَتَخْتَلِفُ رُؤْيَتُهُ، فَيُرى  
بِالْاسْتِقَامَةِ أَصْغَرَ مِمَّا يُرى بِالْانْعِكَاسِ، وَلَا يَكُونُ أَعْظَمَ أَبَدًا، وَهُوَ ظَاهِرٌ.

(١) في د: «يطول».

(٢) في ل، م زيادة: «هـ».

(٣) في م: «أخط».



&lt;٢٧&gt;

الثانية: كون المركز للبصر على منتصفه، وهو مواز لفضلي الانعكاس، فيساوي خياله أيضا، ويرى بالانعكاس قدر ما هو عليه في نفس الأمر.

وليكن لبيان ذلك:

فضلي الانعكاس (أ ب)، والمرئي خط (ج د) الموازي للفضلي، ومركز البصر (هـ) على منتصفه، ونقطتا الانعكاس (ر) (ح) <sup>(١)</sup>.

فخطا الاستقامة، وهما خطا (ج ر) (د ح) لا يكونان متباعدين في جهة الفضلي، ولا متوازيين، ولا بد أن يكونا متقاربين؛ حتى يتصور أن يكون العمود القائم / على <sup>ل: حـ</sup> <sup>ليس هذا</sup> <sup>عمل</sup> <sup>النكل</sup> <sup>[٤٣/د]</sup> الفضلي من نقطة الانعكاس قاسما للزاوية الحاصلة من خط استقامة (ج ر) وخط انعكاس (هـ ر) <sup>(٢)</sup> بمساويتين؛ لتصح رؤية الانعكاس بالعنوان.

وكذلك حال نقطة انعكاس <sup>(٣)</sup> (ح) مع خطي (د ح) (هـ ح).

فنخرج من نقطة (ج) على الفضلي عمودا نافذا منه، ثم نخرج خط (ر هـ) في جهة (ر) فيلقى هذا العمود على (ط)، وهي خيال نقطة (ج).

وكذلك، / إذا أخرجنا من (د) عمودا مثل الأول، وأخرجنا (هـ ح) في جهة <sup>[٧٢/م]</sup> (ط).

(١) في نسخ: «(ر ح)»

(٢) في د: «(ر هـ)»

(٣) في م: «الانعكاس»

(ح)، فإنه يلقاه على (ي)، وهي خيال (د).

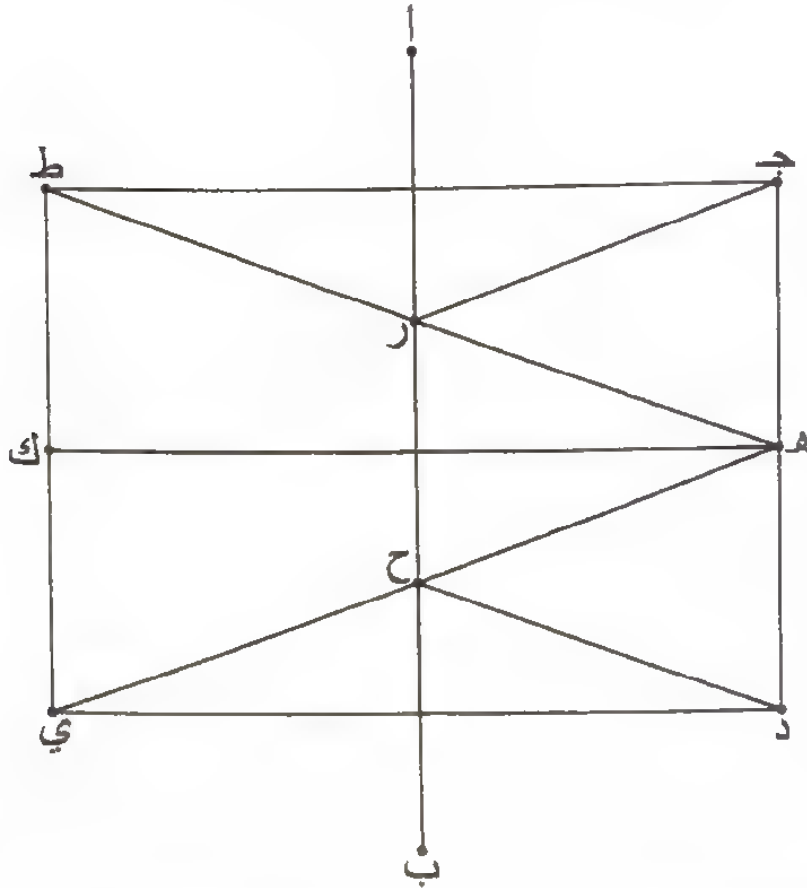
فَنَصِلُ (ط ي)، فهو قُطْرُ خيال (ج د)، وهو مساوٍ للمرئي؛ لانحصارهما بين خطيّ (ج ط) (د ي) المتوازيين.

وكونهما متوازيين أيضًا، وكون بُعْدِ المرئيّ وبُعْدِ خياله عن الفَصْلِ متجديّين، فخطُّ (ج د) يَرى من نقطة (هـ) القاسِمة له بنصفيّين من فَصْلِ مرآة (أ ب) بالانعكاس، بقَدْرِ ما هو عليه في نَفْسِ الأمر.

ثم إننا إذا أخرجنا من نقطة (هـ) عمودًا على خطِّ (ط ي)، فإنه يُنَصِّفُه.

فتوهمُّ دورانَ مُرَبَّعِ (ج د ط ي) عليه، فيحصلُ بذلك شَكْلٌ / أسطوانيٌّ، [د/٣١ ط]

تساوَى قاعدتاه، فتكون رؤيةُ الدائرة المستديرة من مركزها كذلك، ولذلك<sup>(١)</sup> يَرى الإنسانُ وَجْهَه في المرآة المسطّحة على ما هو عليه، وهو المَرَام.



<٢٨>

الثالثة: كون مركز البصر في طَرَفِ الخطِّ المرئيّ، أو في أثنائه، مع موازاته للفَصْلِ، فيَرى بالاستقامة كرويته بالانعكاس.

وإن كان المِلُّ أيضًا مُعْتَرِضًا ومُوازِيًا، ولكلِّ نقطةٍ منه سطحٌ خيالٍ على حِدَةٍ، فإن

(١) في د: «وكذلك».

كان قاعدة لمخروط خطين يمتدان من طرفيه يلتقيان عند مركز البصر، وكان العمود الذي يصل بين البصر وسطح المراة المتوهم امتداده مساوياً للأعمدة التي تصل بين / (ك ١٠٥٠) الخط وذلك السطح، أو كان العمود المختص بالبصر مع هذه القيود أطول أو أقصر كانت رؤيته بالاستقامة أعظم من رؤيته بالانعكاس؛ لتضاعف بُعد الخيال من البصر عن بُعد المرئي، مع كون<sup>(١)</sup> خياله قدره؛ لانحصارهما بين خطين متوازيين من سطحي خيال طرفيه، وإن لم يكن السطحان الخياليان متوازيين؛ لما لا يخفى بأدى تأمل وفي تصور تصويره عسر أقوى من تصوّره عرياً عن الصورة، ولذلك تركنا التصوير. /

[ط/٤٣]

ولا يخفى بُعد ما قدّمناه، خاصّة دون غيرنا، ما فيه بيان لأحكام ما ينحرف ويميل من أوضاع هذا الميل. وفي هذا القدر كفاية.

وفي مقالة الجسام: نقول: مهما اقتضاه عظم مقادير الأقطار، كان مُشْتَى في السطوح، مُثَلَّثاً في الأجسام. كما مرّ في أغلاط رؤية الاستقامة.

وفي مقالة الشكل: يرى الكرة سطحاً مستقيماً، وذا<sup>(٢)</sup> الزوايا الكثيرة مستديراً، ولو كانت هذه / الأحوال مرئية منها بالاستقامة؛ لأنّ البُعد يتضاعف بالانعكاس. [م/٧٣ و] وقد مرّ في أغلاط رؤية الاستقامة في إشراف البُعد مثل ذلك. ويرى الأسطوانة الطويلة جدّاً مخروطاً، إذا كان أسفلها قريباً من المراة. وسببه: مثل ما مرّ في مثله من أغلاط الاستقامة، وزيادة من تضاعف البُعد بالانعكاس.

وفي مقالتي التفريق والاتصال: يرى المتفرّق مُتَّصِلاً، وعكسه؛ حيث كان سبب الغلط في رؤية الاستقامة البُعد.

وهنا متى أدرك هذين المعنيين برؤية الاستقامة جاز في ذلك البُعد وقوع الغلط بالنسبة إلى بُعد المراة وقربها.

ومع كونها في مثل ذلك البُعد يجوز وقوع ذلك أيضاً؛ لأجل البُعد الواقع بخطي

(١) في د: «كونه»

(٢) في م: «وإذا»

الاستقامة والانعكاس.

وفي مقالة العَدَد: متى تَشَعَّتْ (١) السَّطْحُ وَتَكَسَّرَ، حتى صارت استقامة جلته بالنسبة إلى تلك القطع مختلفة، فإنه يرى الواحد متعدداً بعدة تلك القطع؛ لاختلاف مواقع نقاط الانعكاس ونسب الزوايا.

وقد يكون المتعدد (٢) ذا لون واحد، وهيئات متقاربة، متصافاً بعضه / إلى بعض؛ [ك/٥٠ ط]

كالواح مصفوفة، فترى لونها واحداً.

وسببه: البعدُ الحاصل بالانعكاس، مع انضمام الصغر فيما تَصَغُرُ خيالاته.

وفي بقية المقالات: وقوع الغلط بقياس ما تقدم في رؤية الاستقامة، يتضاعف (٣) الأمر في رؤية الانعكاس.

#### ب وج- خروج البعد:

أمّا إشرافه في طول الامتداد، أعني: ترايد البعد، فإنه في سائر المقالات يقتضي زيادة الغلط في جميع ما ذكر في خروج السطح، ويختفي بالانعكاس هنا ما كان مرئياً بالاستقامة والانعكاس معاً في بُعد معتدل. / [د/٣٢ و]

وسببه: زيادة الإشراف في البعد في هذه الصورة، خصوصاً في مقالة الوضع، فإنه إذا كانت دائرة في وضع يقتضي انطباق خط الاستقامة على سطحها حال كونه معترضاً أمام البصر، / كانت نقاط انعكاسها على سمت مستقيم، فترى بالانعكاس خطأ، وفي [ل/٤٤ و] ذلك الوضع ترى بالاستقامة دائرة.

وإن كانت في وضع يقتضي وقوع خط الانعكاس على سطحها حال اعتراضه عليه أيضاً، رُئيت بالاستقامة خطأ، وبالانعكاس دائرة.

ومتى لم يكن الاعتراض، فإن كانت في سطح خيال واحد بجملتها / لم تُر [م/٧٣ ط] بالاستقامة والانعكاس إلا خطأ، وإن لم تكن كذلك كانت شكلاً خايه ديسياً استقامة وانعكاساً.

#### د- خروج الوضع:

متى كانت استقامة السطح حقيقية، لم يوجب خروج الوضع شيئاً في المقالات خارجاً عما مر من الأغلاط الانعكاسية، سوى ما يقتضيه وضع المرئي من المראה في

(١) تشعت: تفرقت.

(٢) في د: «متعدد».

(٣) في ل، م: «بتضاعف».

البُعْد بين جِزْمَيْهِمَا، أو بُعْدُهُمَا عن الرَّائِي، أو بُعْدُ الْمَرَاةِ عن كُلِّ مِنْهُمَا، فَإِنَّ الْوَضْعَ أَمْرٌ إِضَافِيٌّ.

وقد مرَّ في البُعْد ما فيه كفايةٌ.

يَقِي هَاهُنَا أَمْرٌ آخَرُ، وهو أَنَّ الْعَمُودَ الَّذِي لَا يَقْتَضِي <sup>(١)</sup> وَضْعَ الْمَرَاةِ مِنْهُ إِلَّا رُؤْيَا أَوْ أَسْطَه دُونَ أَسْفَلِهِ وَأَعْلَاهُ، فَإِنَّهُ يُرَى مَمْتَدًّا عَلَى سَطْحِ الْمَرَاةِ، وَلَا يَتَوَهَّمُ غَائِضًا. وَسَبِيهُ: انْتِهَاءُ رُؤْيَيْهِ بَانْتِهَاءِ السَّطْحِ، فَيَسْبِقُ إِلَى الْوَهْمِ امْتِدَادُهُ، قِيَاسًا عَلَى مَا أَلْفَهُ / النَّاطِرُ مِنْ امْتِدَادٍ مِثْلِ ذَلِكَ الْعَمُودِ عَلَى فَمِ بَنَرٍ <sup>(٢)</sup> أَوْ حَوْضٍ أَوْ مَا أَشْبَهَ ذَلِكَ. [ك/١ دور]

هـ- خروج الضَّوءِ:

أَمَّا فِي جَانِبِ الْقُوَّةِ فَلَا يَقْتَضِي إِلَّا وَضُوحَ الْمَرْتَبَاتِ بِنِسْبَةِ رُؤْيَا الانْعِكَاسِ. وَفِي جَانِبِ الضَّعْفِ يَقْتَضِي زِيَادَةَ وَقُوعِ الْأَغْلَاطِ؛ فَإِنَّ الضَّوْءَ يَضْعُفُ بِالْانْعِكَاسِ، فَكَيْفَ إِذَا كَانَ الضَّوْءُ ضَعِيفًا أَيْضًا؟ وَفِيمَا إِذَا كَانَ وَضْعُ الْبَصَرِ عَلَى مَحَلِّ انْعِكَاسِ ضَوْءٍ، فَيَقْتَضِي ذَلِكَ الضَّوْءُ انْبِهَارَ الْبَصَرِ وَعَجْزَهُ عَنْ إدْرَاكِ الْمَرْتَبَاتِ عَلَى مَا هِيَ عَلَيْهِ.

و- خروج المقدار، ز- خروج الغِلْظِ <sup>(٣)</sup>:

لَيْسَ لِوَاحِدٍ مِنْهُمَا خُصُوصِيَّةٌ يَقْتَضِي الْغَلْظَ، اللَّهْمَّ إِلَّا أَنْ يَكُونَ الْمَرَادُ مَعْرِفَةً مَعَانِي ذِي الْمَقْدَارِ الْخَارِجِ تَفْصِيلًا؛ كَالْوَهْدَاتِ <sup>(٤)</sup> وَالتَّلْعَاتِ <sup>(٥)</sup> الَّتِي يَشْتَمِلُ <sup>(٦)</sup> عَلَيْهَا جَبَلٌ عَظِيمٌ مَرْنِيٌّ، فَيَقَعُ الْغَلْظُ بِحَسَبِ سِتْرِ بَعْضِهَا بَعْضًا، وَبِحَسَبِ اخْتِفَاءِ بَعْضِ الْمَعَانِي الدَّقِيقَةِ الَّتِي يَكُونُ الْبُعْدُ الْمُعْتَدَلُ لَذِي الْمَقْدَارِ مُشْرِفًا بِالنَّسْبَةِ إِلَيْهَا، إِلَى غَيْرِ ذَلِكَ مِمَّا لَا يَخْفَى قِيَاسُهُ.

ح- خروج الشَّيْفِ:

أَمَّا مَنْ حَيْثُ إِنَّهُ مُشِفٌّ فَلَيْسَ مِنْ هَذَا الْبَابِ فِي شَيْءٍ؛ لِأَنَّ مَنَاطَ الْانْعِكَاسِ الْغِلْظُ وَالصَّقَالَةُ، وَالْمَرَائِي الرُّجَاجِيَّةُ / لَا تُرَى إِلَّا بَعْدَ إِيجَادِ الْكثَافَةِ وَالْغِلْظِ فِي أَحَدٍ [ج/٤٤ ط] وَجَهَيْهَا بِالرَّصَاصِ، وَمَنْ حَيْثُ الشَّيْفُ لَا يَنْعَكِسُ عَنْهَا شَيْءٌ.

(١) فِي م: «تَقْتَضِي»

(٢) فِي ل: «بَنِير».

(٣) فِي د: «الْغِلْظ».

(٤) أَرْضٌ مَنْخُفْضَةٌ، هَوَّةٌ فِي الْأَرْضِ، م: وَهْدَةٌ، ج: وَهْدَاتٌ وَوَهْدَاتٌ وَوَهَادٌ وَوَهْدٌ

(٥) مَكَانٌ مُرْتَفِعٌ مِنَ الْأَرْضِ، م: تَلْعَةٌ، ج: تَلْعَاتٌ وَتَلْعَاتٌ وَتِلَاعٌ وَتَلْعٌ

(٦) فِي م: «تَشْتَمِلُ»



لكن بَقِيَ / هنا أمرٌ، وهو أنَّ صَقَالَةً سطحها تقتضي انعكاسًا غيرَ أنَّه ضعيفٌ؛ (م/٧٤) لانقسامِ الضَّوءِ الوارِدِ إلى سطحه إلى منعكِسٍ عنه وغائصٍ فيه.  
 فبهذا الاعتبارِ يندرجُ هاهنا، ويوجبُ كثيرًا من الغَلَطِ في المَرثِيَّاتِ؛ لِضَعْفِ شُعاعِ الانعكاسِ المقتضي لِضَعْفِ الإدراكِ، كما يَغْرُضُ عن خروجِ الضَّوءِ في جانبِ الضَّعْفِ.

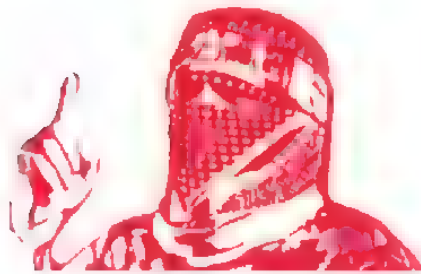
#### ط- خروج آلة البَصَرِ، ي- خروج الزَّمَنِ:

وهما يقتضيان ضَعْفَ التَّمْيِيزِ في المُشْتَبِهَاتِ زيادةً عَمَّا مَرَّ في رؤية الاستقامة.

#### يا- خروج مَزَاجِ الرُّوحِ الحَيَوَانِيَّةِ:

الَّذِي هُوَ مَظْهَرُ إدراكِ النَّفْسِ لذلك<sup>(١)</sup>، وهو مُقْتَضٍ / لزيادةٍ عَمَّا اقتضاه من [د/٣٢ط] الغَلَطِ في استقامة الرؤية.

لَا غَالِبَ إِلَّا اللَّهُ



(١) في ل، م: «كذلك».

## الفصل الثاني

## في أغلاط المِرَاة الكُرَيَّة المَحْدَبَة

قد تقدّم الكلام على الأغلاط العامّة لأنواع المرايا، وفي هذه<sup>(١)</sup> المِرَاة يزدادُ سَبَبُ الغَلَطِ في المعاني الأربعة؛ لِتَفَرُّقِ الضُّوءِ المنعكِسِ عن سطحها.

وفي / الشَّكْلِ كذلك؛ لِما مرَّ في أغلاط الاستقامة، مع ما سنقرُّه. [ك/٥١ط]

وفي مقالتي الجَسَامَةِ والعِظَمِ: نقول: إنّ خيال القائم على السَّطح في المِرَاة المسطَّحة بِقَدَرِ المرئي، ومع ذلك كان أصغرَ من المرئيّ بنسبة انخراط الضُّوءِ في البُعْدِ، وهاهنا نسبة الانخراط في بُعْدِ الانعكاس باقية، ويضاف إليها ما يقتضيه صِغَرُ الخيال عن مقدارِ المرئي.

فليكن لبيان ذلك:

على فَضْلِ انعكاس (أ ب ج)، الَّذي مركزه (د)<sup>(٢)</sup>، ومركز البصر (هـ).  
وليكن المرئيُّ خطَّ (ر ح)، من خطٍّ مَيْلٍ (أ ر) القائم على الفَضْلِ في استقامة قطر (أ د).

و(ب) نقطة انعكاس (ح)، و(ج) نقطة انعكاس (ر)، و(ب ط) الخطُّ المماسُّ لنقطة (ب)، و(ج ي) يماسُّ (ج)، و(ي ك) علامة (ك)، و(ل) خيال (ح).  
وقد كانت نسبة (ر ي) إلى (ي ك) كنسبة (ر د) إلى (د ك)، ونسبة (ح ط) إلى (ط ل) كنسبة (ح د) إلى (د ل)، فنقول:

نسبة (ر د) إلى (د ك)<sup>(٣)</sup> أعظمُ من نسبة (ح د) إلى (د ل)، فنسبة (ر ي) إلى (ي ك) أعظمُ من نسبة (ح ط) إلى (ط ل).

فليكن نسبة (ن ي) / إلى (ي ك)<sup>(٤)</sup> كنسبة (ح ط) إلى (ط ل)، و(ح ط) / أعظمُ [ل/٤٥و] [م/٧٤و]  
من (ط ل)؛ لأنَّ نسبته إليه كنسبة (ح د) إلى (د ل)، فخطُّ (ن ي) أعظمُ من (ي ك).

ولتكن نسبة (ح ي) إلى (ط س) فيقع (س) فيما / بين (ط ل)، فنسبة (ن ي) إلى (ك/٥٢و) (ي ك) كنسبة (ح ي) إلى (ط س)، وكنسبة (ن ح) الباقي إلى (ي ط) (س ك)<sup>(٥)</sup>

(١) في م: «هد»

(٢) في ل: د «مركز» (هـ د). ويبدو محاولة تصحيح في ك

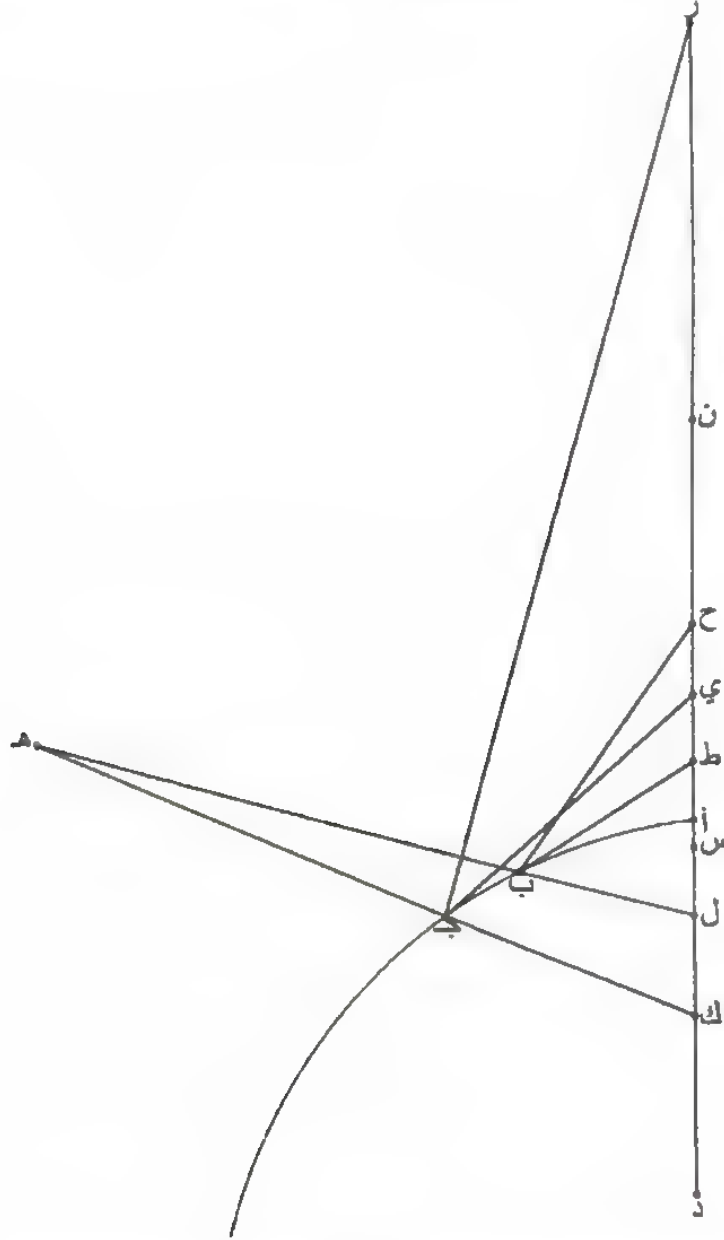
(٣) في ل: م «نسبة» كنسبة (ح ط) إلى (ط ل)، ونسبة (ر د) إلى (د ك)؛ ومضروب عبيد في ك

(٤) في ل: م «نسبة» (ن ي) إلى (ي ك)

(٥) في ك: ل، م «(ي ط س ك)» وفي د: «(ط ي س ك)»

مجموع الباقيين<sup>(١)</sup>.

و(ن ي) أعظم من (ي ك)، فخط (ن ح) أعظم من خطي (ي ط) (س ك)<sup>(٢)</sup>  
 المجموعين، فهو أعظم بكثير من (ل ك). و(رح) أعظم من (ن ح)، ف(رح) أعظم  
 كثيرا من (ل ك) خياله، وذلك ما حصلناه.



&lt;٢٩&gt;

وكلما صغرت الكرة صغر الخيال؛ لصغر القطر واشتداد<sup>(٣)</sup> الانحداب المقتضي  
 قرب نقطة الانعكاس من موقع العمود من المرآة الموجب لصغر الخيال، خصوصا إذا  
 ازداد بُعد الرائي عن سطح المرآة فإنه يُضاف إلى ذلك صغر الزاوية بالنسبة إلى وترها،  
 وهو الخيال.

(١) في م: «الباقيين».

(٢) في النسخ: «(ي ط س ك)».

(٣) في ك، د: «واستداد».

وَيَطْرُدُ هَذَا الْأَمْرُ فِي الْقَائِمَاتِ عَلَى السَّطْحِ، وَمَا كَانَ مُغْتَرِضًا وَقَائِمًا عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ فِي جِهَةِ الْبَصَرِ.

ولیکن لیان هذه الاحتمالات بأمرها:

خط (أ ب) مقسومًا كيف اتَّفَقَ على (ج) <sup>(١)</sup>، ونجعل (أ) مركزًا <sup>(٢)</sup>. / [٥٠/ج] <sup>[٥٠/ج]</sup>  
وَيُبْعِدُ (أ ج) نُذِيرُ قِطْعَةً (د ج هـ)، بحيث / يكون قَوْسًا (د ج) (ج هـ) <sup>(٣)</sup> [٣٣/د] <sup>[٣٣/د]</sup>  
متساويين.

وَنَقْسِمُ (د ج) على (ر) بمتساويين، وكذلك قوس (ج هـ) على (ح) <sup>(٤)</sup>.

ثم نُذِيرُ أَيْضًا على مركز (أ) بِبُعْدِ (أ ب) قِطْعَةً (ب).

وَنَصِلُ خُطُوطَ (أ د) (أ ر) (أ ح) (أ هـ) فِي جِهَةِ قِطْعَةٍ (ب)، حَتَّى يَنْصِلَ بِالْقِطْعَةِ عَلَى (ط) (ي) (ك) (ل) <sup>(٥)</sup>.

ثم نَصِلُ خُطُوطَ (ر ط) (ر ب) (ح ل) (ح ب)، فَتَكُونُ زَاوِيَتَا (ط ر ي) (ب ر ي) متساويتين، وكذلك زَاوِيَتَا (ب ح ك) (ل ح ك).

ثم نقول: إِذَا كَانَتْ نَقْطَةُ (ب) مَرْكَزَ الْبَصَرِ، وَقَوْسُ (د هـ) فَضْلُ انْعِكَاسِ مِرَاةٍ مُحَدَّبَةٍ، وَالْمَرْتَبِيُّ خُطًّا مُسْتَقِيمٌ وَتَرُّ لِقَوْسٍ (ط ل)، كَانَتْ (ر) نَقْطَةً انْعِكَاسِ (ط)، وَ(ح) نَقْطَةً لَانْعِكَاسِ <sup>(٦)</sup> (ل).

فَنُخْرِجُ (ب ر) فِي جِهَةِ (ر) إِلَى أَنْ يُلَاقِيَ عَمُودَ (أ د) عَلَى (م)، وَهِيَ / نَقْطَةُ (ك) [٥٢/ظ] <sup>[٥٢/ظ]</sup>  
خِيَالِ (ط).

وَنُخْرِجُ (ب ح) إِلَى أَنْ يُلَاقِيَ (أ هـ) عَلَى (ن)، فَهِيَ خِيَالِ (ل).

وَنَصِلُ (م ن)، فَهُوَ قُطْرُ خِيَالِ ذَلِكَ الْخُطِّ، وَهُوَ أَصْغَرُ مِنْهُ، وَذَلِكَ ظَاهِرٌ.

ثم نتوهم ثَبَاتَ خُطِّ (أ ب)، وَدَوْرَانِ بَقِيَّةِ الْخُطُوطِ عَلَيْهِ، فَلَا تَتَغَيَّرُ الْأَوْضَاعُ مِنْ سَطْحِ تِلْكَ الْمِرَاةِ؛ لِأَنَّهَا كُرِّيَّةٌ الْمُحَدَّبِ، وَلَا تَخْتَلِفُ نَسْبَتُهَا، فَلِذَلِكَ يُرَى الْوَجْهُ أَيْضًا أَصْغَرَ مِمَّا هُوَ عَلَيْهِ فِي نَفْسِ / الْأَمْرِ.

[٧٥/م] <sup>[٧٥/م]</sup>

(١) في م: «(ح)»

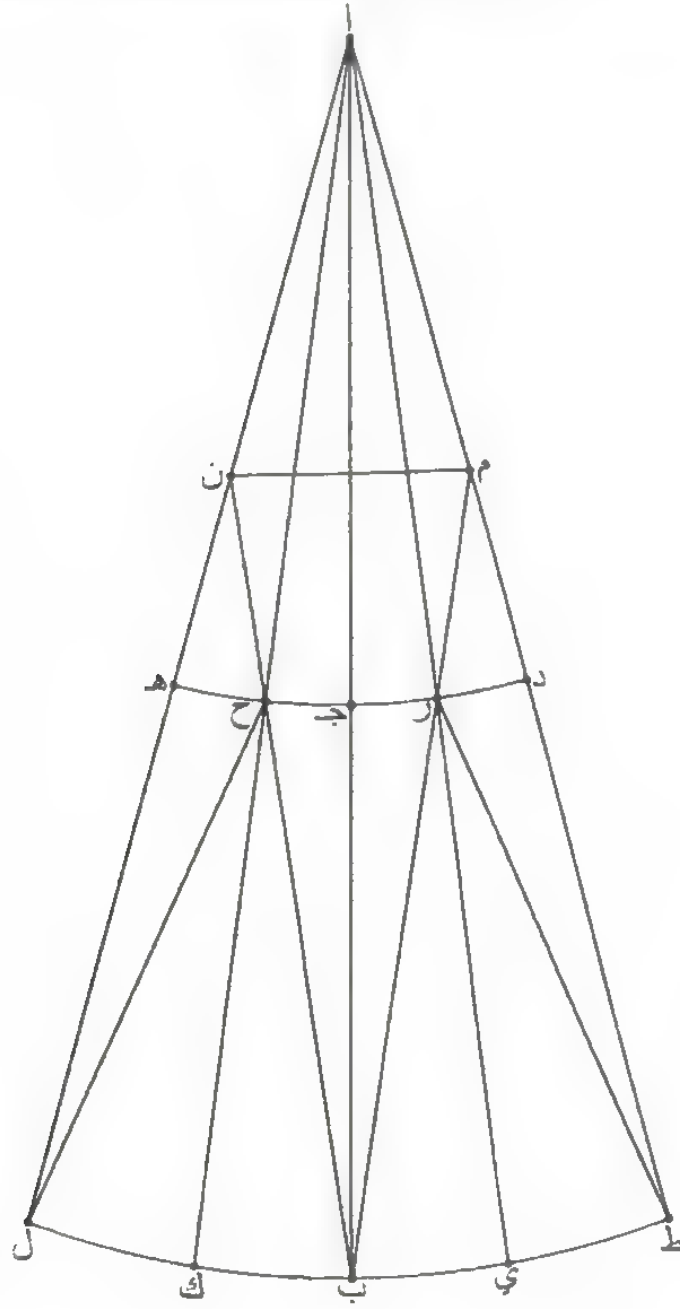
(٢) في ل، م: «مركز (أ)»

(٣) في م: «(د ح) (ح هـ)»

(٤) في م: «(ح)»

(٥) في ك، د: «(ط ي ك ل)»

(٦) في م: «انعكاس»



&lt;٣٠&gt;

**ثنية:**

لو فُرض امتدادُ خَطِّي (ر ط) (ح ل) في جِهَتَي (ط) (ل)، وكان الخَطُّ المرئيَّ محصورًا بينهما / موازيًا لوترِ (ط ل)، أو مائلًا عنه، وكذلك لو لم يمتدَّا وكان محصورًا (ل/٤٦ و٢) بينهما موازيًا أو مائلًا - لرُئي أصغرُ مما هو عليه قطعًا، بل صِغَرُه في المائل يكون بالأولى.

ولم تتغيرِ النسبةُ، إلَّا أنَّ الأوضاعَ تتغيرُ على النسبةِ الانعكاسيةِ، فيتقاربُ خطَّا (ا ط) (أ ل) ويتباعدان على نسبة الانعكاسِ، ويُقصرُ خطُّ<sup>(١)</sup> الخيالِ ويطولُ ويُقربُ من المركزِ ويُبعدُ على تلك النسبة.

(١) في ل، م: «قطر».

أما إذا كان الخطُ المرئيُّ معترِضًا والمرآةُ بينه وبين البصرِ، فيكون الأمرُ كذلك غالبًا، إلا أنه قد يقعُ في بعضِ أوضاعه أن يَرى بالانعكاس مساويًا لرؤيته بالاستقامة، أو أعظم، وهو نادرٌ جدًا.

وقد سَلَكَ العلامةُ /ابنُ الحَئِمِ وَمَنْ تَبَعَهُ في تَبْيِينِ<sup>(١)</sup> ذلك مسالكَ عزيزةَ المنالِ، وأقامَ البرهانَ عليها بأشكالٍ مبنيةٍ على قواعدَ هندسيَّةٍ ومسائلَ حسابيَّةٍ، ونسبَ مؤلفَته تحتاج<sup>(٢)</sup> إلى عَوَضٍ<sup>(٣)</sup> كبيرٍ في العلوم الهندسيَّة<sup>(٤)</sup>.

ولمَّا كانت قليلةُ الجدوى، نادرةُ الوقوع، أضربنا عنها صَفْحًا، نظرًا إلى غَرَضِ هذه الرِّسالةِ من الإيجازِ، وعدمِ الإخلالِ بالمقاصِدِ والأُمُورِ التي يَحَارُ الناظِرُ فيها، ويطلبُ تعليلَها<sup>(٥)</sup>. وهذا أمرٌ لا يُذِرُكَ البصرُ تفاوتَها، بل يَثْبُتُ بالبرهانِ، فَلْيُراجِعْ طالبُ الكمالِ في هذا / المعنى، والله وليُّ التَّوفيقِ.

[ك/٥٣و]

وفي مقالةِ الشَّكْلِ: يَرى الأسطوانةُ القائمةُ عليه مخروطًا، وقد تقدَّم سببُه في المرآةِ المسطَّحة.

وهاهنا بالأوَّلِ؛ فإنَّ بُعْدَ المرئيِّ ولو كان يسيرًا يقتضي من صِغَرِ المرئيِّ أمرًا يَظْهَرُ / تفاوتُه بالحِسِّ ظهورًا يَبِينًا، خصوصًا عند صِغَرِ الكُرَّةِ جدًا.

[د/٣٣ظ]

وربَّما كانت الأسطوانةُ بمقدارٍ من الطولِ يقتضي اختفاءَ طَرَفِها الأبعدِ عن سطحِ<sup>(٦)</sup> المرآةِ عند إدراكِ الحِسِّ.

وعِلْمٌ من ذلك جوازُ رؤيةِ المخروطِ المنكَّسِ أسطوانةً ومخروطًا أيضًا، بعكسِ اقتضائه<sup>(٧)</sup> الرؤيةَ المعتادةَ عند إدراكِ الحِسِّ.

وما تقدَّم من رؤيةِ ذي الرِّوَايا مستديرًا، فهنا أيضًا بالأوَّلِ.

وفي بقيَّةِ المقالات: مهما تَصَوَّرَ من الأغلاطِ في المستوية، فهاهنا يكون بزيادةٍ عمَّا

هنالك؛ لزيادةِ الالتباسِ / بالصِّغَرِ في الخيالاتِ، ولتَفَرُّقِ<sup>(٨)</sup> الضَّوِّءِ عن سطحِها.

[ل/٤٦ظ]

(١) سقط من ك، د.

(٢) في ل بقاء وياء، معًا، وفي ك، د: «يحتاج»

(٣) في ل، م: «عوض»

(٤) تنفيح المناظر (٢/ ٢٤٤ - ٢٥٨) ط. دار الكتب والوثائق القومية، القاهرة ١٤٢٨ هـ / ٢٠٠٧ م

(٥) في ك. «تعليلها»

(٦) في م: «السطح»

(٧) في ل، م: «اقتضاء»

(٨) في م: «وتفرق»



## / الفصل الثالث

[م/٧٥ط]

## في أغلاط المحذبتين الأسطوانية والمخروطية

جميع الأمور المتقدمة في المראה الكرية المحذبة من الأغلاط تقع هاهنا، فيقع زيادة على ذلك في الأسطوانية.

في مقالة الشكل: وهو أن الكرة ترى مستطيلة؛ لأن جهة استدارة محذبتها تقتضي<sup>(١)</sup> رؤيتها صغيرة بحسب جهة الاستدارة، وجهة استطالتيها توجب الرؤية على ما هو عليه في جهة الاستقامة، فيتركب من ذلك رؤية الكرة البسيطة الشكل على شكل مركب منهما، وهو الشكل الإهليلجي.

وبناء على ذلك، أن الإهليلجي الشكل إذا جعل وضعه من الأسطوانة معترضا رُئي مستديرا أو قريبا من الاستدارة، بشرط المناسبة بين قاعدة الأسطوانة ومنطقة الإهليلجة.

كما يقع في المخروطية في مقالة الشكل من الانزواء، فتري الكرة هيئة المخروط. وسائر الأشكال تخرج عن صورتها إلى تلك الصورة.

ولذلك نجد صنائع المرائي الزجاج، إذا رأوا المראה خايه ديسية الشكل يتعمدون وضعها في آلة الأراءة مُعترضة الجهة التي ترى الوجه / مستطيلا؛ حتى يلتئم<sup>(٢)</sup> من [ك/٥٣ط] ذلك أن ترى الوجه المستطيل مستديرا، فيستحسن ذلك، ويرغب في شرائها به. وهذا المعنى وضده من مقالتي الحسن والقبح أيضا.

(١) في ل، م: يقتضي.

(٢) في ل، م: «لتئم». أي: يتفق ويتناسب.

### الفصل الرابع

#### في أغلاط المراة الكُرَيَّة المَقْعَرَّة

أغلاط هذه المراة كثيرة جدًا؛ لوفرة اختلاف الأحوال العارضة في الانعكاس المخصوص بها.

ففي مقالة الضوء: أمَّا أولًا وبالذات فالانعكاس يُضعفه، وأمَّا ثانيًا وبالعرض فعند المركز وبالقرب منه يكون الضوء المنعكس أشدَّ إضاءةً من أصله، حتى إنَّه يَنُوتُ إلى الإحراق هنالك.

(٣٤) اعتباره:

أن نقطع ضوء الانعكاس بكثيف قريب من سطحها، كما مرَّ<sup>(١)</sup>.  
فيكون الضوء الواقع عليه أصغر من جُزء المراة، وفيه بعض قوَّة في الإضاءة. ثم لا يزال يتصاعَّر بتباعده، وتَقوى إضاءته بتصاعُّره، إلى أن ينطبق على المركز فيكون [٥٧/د] في غاية التَّصاعُّر ونهاية القوَّة. ثم يأخذ في الاتِّساع والضعف بتباعُد الكثيف عن المركز إلى خلاف جهة السطح. فيظهر أن شدَّة الإضاءة إنَّما كانت بعارض التَّجمُّع. وأمَّا الضَّعف الذاتي فثابت / بما مرَّ مرارًا.

[٧٦/م]

واللون تابع للضوء ضعفاً.

وفي مقالة الوضع: يرى المائل والمخدوب مستقيماً، والمنكوس مُتَّصِباً، وعكسه. وسيأتي بيانه.

وفي مقالة الشَّكل: يكون الأمر بقياس المراة المسطَّحة، وزيادة على ذلك مستلزمة البيان للمقدار.

وفي مقالة الجسامَة: نقول: هي تابعة لعظم المقدار.

وفي مقالة العِظَم: إن كان البصر والبصر بين / السطح والمركز رُئي المرتئي [٣٤/د] بالانعكاس أعظم ممَّا هو<sup>(٢)</sup> عليه من رؤيته بالاستقامة، لكنَّه على وضعه لا يتغيَّر.

وليكن لبيان ذلك:

عظيمة (أ ب) على مركز (ج)، وعليها نصف قطر (ج د)، ونُصِّفه<sup>(٣)</sup> على (ه). ونقرض على خط (ج د)<sup>(١)</sup> نقطة (ر) كيف وقعت.

(١) في الاعتبار (٢٣)

(٢) سقط من ك، د

(٣) في م. ونُصِّفه

ثم نجعل (ج) مركزاً<sup>(٢)</sup>، ويبعد (ج هـ)<sup>(٣)</sup> نُدير قطعة دائرة.  
ونُخرج من (ر) خطين يماسانها على (ح) (ط).  
ونصل (ج ح) ونُخرج في جهة (ح)، فيقطع العظيمة<sup>(٤)</sup> على (ي)، وكذلك (ج ط) فيقطعها على (ك).  
ثم نصل (ر ي) (ر ك)، ونُخرجها في جهتي (ي) (ك)<sup>(٥)</sup>.  
ثم نُخرج من نقطة / (ي) داخل العظيمة خطاً يوازي (ج هـ)، ومن نقطة (ك) (ك/هـ) موازياً آخر مثله.  
ونقسم عموداً على (ج هـ) من (ر) يقطع الموازي المُخرج من (ي) على (ل)،  
والمُخرج من (ك) على (م).  
ونصل (ج ل) (ج م)، ونخرجها في جهتي (ل) (م)<sup>(٦)</sup>.  
فلأن (ج هـ) مثل (د هـ)، يكون (ج ح) مثل (ح ي)، و(ج ط) مثل (ط ك).  
ولأن (ر ح)<sup>(٧)</sup> مماس، فهو عمود على (ج ي)، وكذلك (ر ط) على (ج ك).  
فخطاً<sup>(٨)</sup> (ر ي) (ر ج) متساويان، وزاوية (ر ي ج) مثل زاوية (ر ج ي)، وكذا  
يكون زاويتا (ر ك ج) (ر ج ك)<sup>(٩)</sup> متساويتين<sup>(١٠)</sup>.  
ولأن (ي ل) يوازي (ر ج)، فمتبادلتا (ل ي ج)<sup>(١١)</sup> (ر ج ي) أعني: (ر ي ج)  
يتساويان، ويمثله يتساوى زاويتا (م ك ج) (ر ك ج).  
ولأن (ل م) عمود على (ج ر)، وخطاً (ل ر) (ج ي) يتقاطعان على (ن)، وخطاً  
(م ر) (ج ك) يتقاطعان على (س)، فزاوية (ج ن ر) حادة، فزاوية (ي ن ر) منفرجة،  
وزاوية (ل ي ن) مثل (ن ي ر).

(١) في ل، م: «(ج هـ)».

(٢) في ل، م: «مركز (أ)».

(٣) في د: «(ج د)».

(٤) في م: «العزيمة».

(٥) في النسخ: «(ي ك)».

(٦) في النسخ: «(ل م)».

(٧) في م: «(ر ج)».

(٨) في ل، م: «خط».

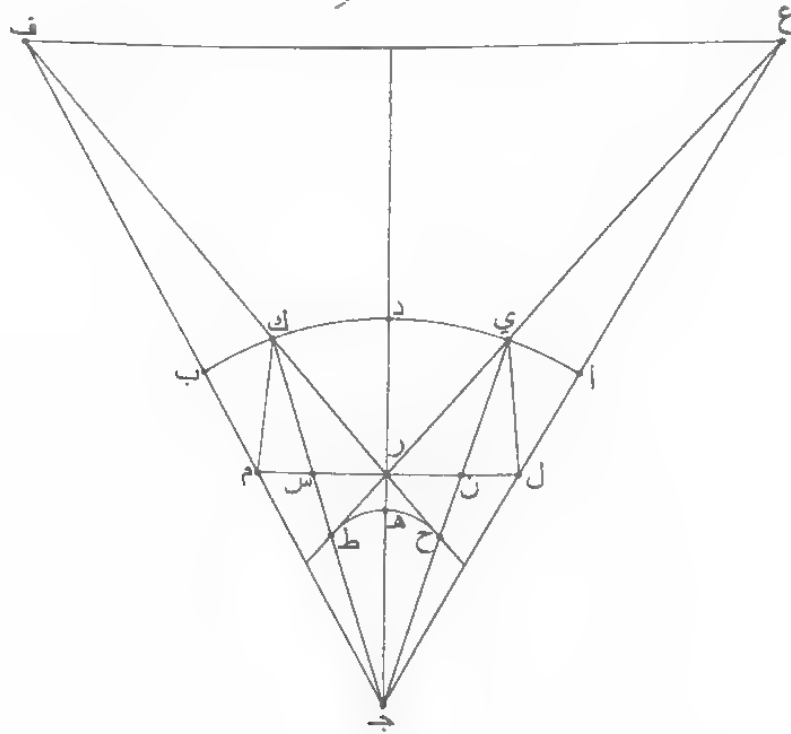
(٩) في م: «(ر ح ك)».

(١٠) في النسخ: «متساويان».

(١١) في ل، م: «(ي ج)».

فخطُّ (ري) أعظمُ من (ي ل)، فخطُّ (ج ر) أعظمُ من (ل ي) أيضًا.  
 فخطُّ (ج ل) (ري) يتلاقيان في جهة (ل ي)، ولتلاقيا على (ع).  
 وبمثلِه نبيِّن أنَّ (ج م) (رك) يتلاقيان أيضًا، وليكن على (ف).  
 فمتى كان مركزُ البصرِ على (ر)، ونقطتا / (ل) (م) <sup>(١)</sup> مرثيتين <sup>(٢)</sup>، كانت نقطتا [ل/٤٧ ط]  
 انعكاسيهما (ي) (ك) <sup>(٣)</sup> وخيالهما (ع) (ف) <sup>(٤)</sup>، فخطُّ (ع ف) قَطْرُ خيالِ خطِّ (ل م).  
 ولأنَّ / (رح) (ر ط) متساويان، فزاويتا (رج ي) (رج ك) تتساويان، وكذا [م/٧٦ ط]  
 خطُّ (ل ي) <sup>(٥)</sup> (م ك).

فخطُّ (ي ر) مثلُّ (رك)، و(ج ل) مثلُّ (ج م)، ونسبةُ (ج ع) إلى (ع ل) كنسبةُ  
 (ج ر) إلى (ل ي)، ونسبةُ (ج ف) إلى (ف م) كنسبةُ (ج ر) إلى (م ك) أعني: (ل ي).  
 فنسبةُ (ج ع) إلى (ع ل) كنسبةُ (ج ف) إلى (ف م)، و(ج ل) مثلُّ (ج م).  
 فخطُّ (ج ع) مثلُّ (ج ف). فخطُّ (ع ف) يوازي خطُّ (ل م).  
 فخطُّ (ع ف) المدركُ بالانعكاسِ أعظمُ ممَّا عليه خطُّ (ل م) في نفسِ الأمرِ.  
 ولذلك يَرى الإنسانُ وجهَه في هذا الوَضْعِ أعظمَ ممَّا هو عليه.



&lt;٣١&gt;

(١) في ل، م: «(ل م)»

(٢) في ل، م: «مرثيتان» ويبدو أنها مصححة في ك.

(٣) في النسخ: «(ي ك)»

(٤) في ل، م: «(ع ف)»

(٥) في م: «(ل ر)»

وَلِأَنَّ نَقْطَةَ (ل) المَرْتَبَةَ ونَقْطَةَ انْعِكَاسِهَا وَهِيَ (ي) وَنَقْطَةَ خَيَالِهَا فِي جِهَةٍ وَاحِدَةٍ  
عَنْ عَمُودِ (ج د)، لَا يَتَغَيَّرُ وَضْعُ المَرْتَبَةِ مُطْلَقًا، وَلَا يُؤَثِّرُ بُعْدُهُ الانْعِكَاسِيُّ فِي تَقْلِيلِ هَذَا  
العِظَمِ؛ لِأَنَّهُ أَعْظَمُ مِمَّا يَنْقُصُ الانْعِكَاسُ / مِنْهُ. [ك/٥٤ ط]

وَلَوْ كَانَتْ نَقْطَةُ (ر) بَيْنَ (ر د) أَوْ (ر هـ) لَكَانَ الأَمْرُ فِي العِظَمِ وَالْوَضْعِ كَمَا مَرَّ.  
وَيَزِدَادُ تَعَاظُمًا كُلَّمَا قَرَّبَ البَصَرُ مِنَ المَرْكَزِ.  
وَلَكُونَ فَضْلُ (ي ك) مَنَحْنِيًّا، وَ(ج د) قَائِمٌ عَلَيْهِ؛ يُرَى خَطُّ (ل ن) بِالْانْعِكَاسِ  
مَنَحْنِيًّا. وَإِنْ كَانَ سَطْحًا مُسْتَوِيًّا رُئِيَ مَقْعَرًا.

وَإِنْ كَانَ كُرِّيًّا رُئِيَ مُسَطَّحًا، بِحَسَبِ نِسْبَةِ كُرِّيَّتِهِ إِلَى كُرِّيَّةِ المَرَاةِ.  
وَإِنْ كَانَ مَحْدَبًا تَحْدِيًّا / يَسِيرًا رُئِيَ مَقْعَرًا.  
فَالْخُطُوطُ الَّتِي عَلَى سَطُوحِهَا يَتَغَيَّرُ أَشْكَالُهَا كَذَلِكَ. [د/٣٤ ط]

وَإِنْ كَانَ المَرْكَزُ وَالسَّطْحُ الَّذِي عَلَيْهِ الانْعِكَاسُ مِنَ المَرَاةِ فِي جِهَةٍ، وَالبَصَرُ  
وَالْبَصَرُ فِي جِهَةِ المِقَاطَرَةِ لَهَا -رُئِيَ بِالْانْعِكَاسِ أَصْغَرَ مِمَّا هُوَ عَلَيْهِ، وَكَانَ مَقْلُوبًا  
وَمَنْكُوسًا.

#### فَلْيَكُنْ لِبَيَانِ ذَلِكَ:

(أ ب) عَظِيمَةٌ فِي سَطْحِ المَرَاةِ، مَرْكَزُهَا (ج)، فَتُخْرِجُ نَصْفَ قُطْرٍ (ج د) بَيْنَ (أ  
ب)، وَتَنْقُذُهُ فِي جِهَةِ (ج) إِلَى (هـ)، وَلَتَكُنْ هِيَ مَرْكَزَ البَصَرِ.  
وَتَقْرُضُ بَيْنَ (هـ ج) نَقْطَةَ (ر)، وَتُقِيمُ مِنْهَا عَلَى (هـ ج) عَمُودَ (ح ط) فِي جِهَتَيْ  
(ر)، بِحَيْثُ يَكُونُ<sup>(١)</sup> (ر ح) مِثْلَ (ر ط).

فَنَقْطَةُ (ح) لَا يُمْكِنُ أَنْ يَكُونَ / لَهَا نَقْطَةُ انْعِكَاسٍ عَلَى قَوْسٍ (ب د) مُطْلَقًا؛ إِذْ (ل/٤٨ و)  
الزَاوِيَةُ الَّتِي تُقْرَضُ<sup>(٢)</sup> عَلَى تِلْكَ القَوْسِ حَيْثُ لَا يَقْسِمُهَا نَصْفُ قُطْرٍ مِنْ أَقْطَارِ الدَّائِرَةِ  
بِمَتَفَاضِلَتَيْنِ، فَضْلًا عَنْ مُتَسَاوِيَتَيْنِ.

فَلْيَكُنْ نَقْطَةُ انْعِكَاسِ (ح) عَلَى قَوْسِ (أ د)، وَلَتَقَعْ عَلَى (أ)، فَتَصِلُ (أ هـ) (أ ح)  
(أ ج) (ج ح)، وَتُخْرِجُ (ح ج) فِي جِهَةِ (ج) إِلَى أَنْ يَلْقَى (أ هـ) عَلَى (ي).  
وَبِمِثْلِهِ، لِيَكُنْ نَقْطَةُ انْعِكَاسِ (ط) عَلَى (ب)، وَتَصِلُ (ب ط) (ب هـ) / (ب ج) (م/٧٧ و)  
(ج ط)، وَتُخْرِجُ (ط ج) فِي جِهَةِ (ج) إِلَى (ك).

(١) غَيْرُ مَقْلُوبٍ أَوَّلُهُ فِي ل. وَفِي م: «تَكُون».

(٢) فِي م: «تَقْرَضُ».





ولو انطبقت نقطة (هـ) على (ر) لكان الأمر كذلك. وكذلك لو كانت بين (ج) (ر).

وكذلك لو كان امتداد (ح ط) من اليمين إلى اليسار، أو من العلو إلى السفلى، بسطحه ومثلثاته.

فالنَّظَرُ يُذَرِّكُ<sup>(١)</sup> ما هو أمامه بشرطه وما ماسه وما كان وراءه في هذه الأوضاع أصغر مما هو عليه، فيُذَرِّكُ وَجْهَهُ كذلك، وكذا سائر أجزائه.

وقد يُذَرِّكُهُ في مثل هذه الأوضاع على ما هو عليه. وسيأتي بيانه. وإنما أطلقنا العبارة نظرًا إلى خصوص الشكل.

ولأنَّ (ي) التي في يمين مركز البصر أو فوقه خيال نقطة (ح) التي في يساره أو تحته، وكذلك (ك) التي في يساره أو فوقه خيال / (ط) التي في يمينه أو تحته، وعكس [٤٨/ط] ذلك - فإنه يرى المتكاملين من المرئي مُتَيَّاسِرًا<sup>(٢)</sup>، والعالي سافلًا، فَيَرَاهُ مَقْلُوبًا وَمُنْكَوسًا. فيرى<sup>(٣)</sup> صورته في هذه المرآة من هذا الوضع<sup>(٤)</sup> كذلك وذلك ما بيناه.

### تنبيه:

في هذين الشكلين، لو فرض مركز البصر كثير المباشرة للخط المرئي في وضع يقتضي وقوع نسب الانعكاس / كان الحكم ما ذكر، ولا يخفى تصوُّره وتصويره. [٥٥/ظ] وهاهنا أيضًا، تكون اختلاف حالات / التَّعْيِيرِ وَالْإِخْدِيدَابِ وَالْإِسْتَوَاءِ، لكن [٥٥/ظ] يضعف إدراك هذه الأحوال ليصغر الصورة بالبعد من سطح المرآة. وإن توسَّطَ المركزُ بين البصر والمرئي، / جازت رؤية المقدار بالانعكاس أعظم [٧٧/ظ] مما هو عليه أيضًا، ومساويًا وأصغر.

### فليكن لبيان ذلك:

عظيمة (أ ب) من سطح المرآة، ونصف قطرِها (ج د)، ونُخْرِجُها في جهة (د) إلى أن يقارب المحيط جدًا على نقطة (هـ). ونصل (أ د)، بحيث يحيط مع (د هـ) بزاوية منفرجة. ثم ليكن قوس (ب ج) مثل قوس (أ ج).

(١) في ل، م: يذرك.

(٢) سقط من ك، د.

(٣) في ك، د: أقرى.

(٤) في ك، د: الموضع.

ثم نصل (هـ أ) (د أ) <sup>(١)</sup> (هـ ب) (د ب).  
ونُخْرِجُ من (أ) خطًا يحيط مع (أ د) بزاويةٍ مثل (هـ أ د) فيلْقَى (هـ ج) على (ر)،  
ونَنْقُذُهُ إلى أن يقطع خطَّ (هـ ب) عند (ح).  
ثم من (ب) خطًا يكون محيطًا مع خطَّ (د ب) بزاويةٍ مثل زاوية (هـ ب د) فيلْقَى  
(ج هـ) أيضًا على (ر)، ونجعلُه نافذًا في جهة (ر) إلى أن يلْقَى خطَّ (أ هـ) على (ط).  
ونُقيِّمُ من نقطة (د) على (أ د) عمودًا في جهتيه، وليلقَ (أ هـ) على (ي)، و(رح) على (ك).

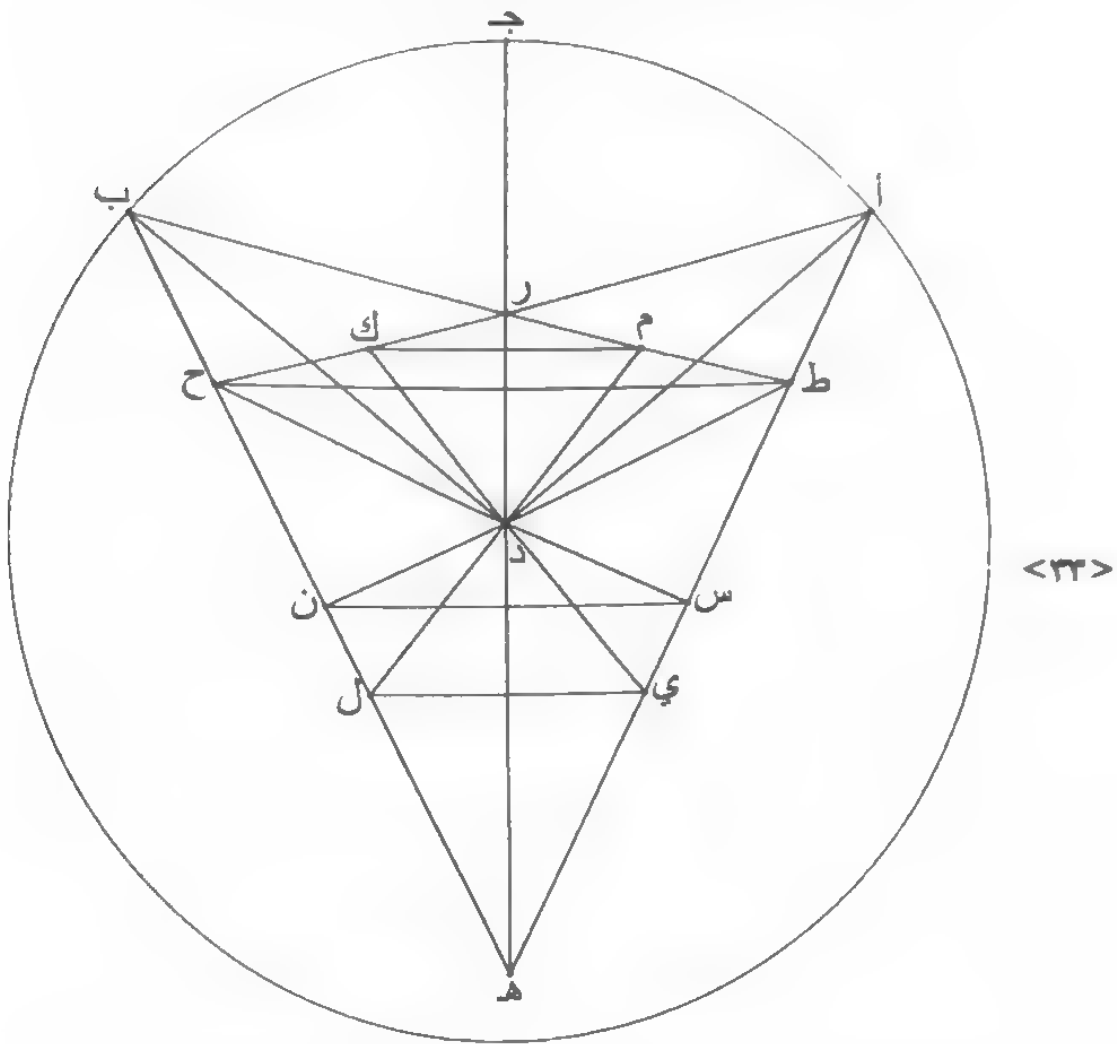
ومن نقطة (د) أيضًا عمودًا <sup>(٢)</sup> يلْقَى (هـ ب) على (ل)، و(ط ر) على (م).  
ونصلُ (ك م) (ي ل)، ونقول:  
إن كان البصرُ على (هـ)، وأدركَ (م ك) في مرآة (أ ب)، كان (ي) خيالَ (ك)،  
و(ل) خيالَ (م)، و(ي ل) قَطَرُ خيالِ (م ك).  
فلقيام <sup>(٣)</sup> خطَّ (ك ي) على (أ د)، مع تساوي زاويتي (أ)، يكون خطَّ (د ي) (د  
ك) متساويين، وبمثله يتساوى خطَّ (د ل) (د م).  
وزاويتا (ي د ل) (ك د م) متساويتان.  
فضلعا (ي ل) (ك م) يكونان متساويين.  
ف(م ك) يرى في هذا الوَضْعِ مساويًا لما هو عليه في ذاته من المقدار.  
ولتصوِّرَ في مثلِ هذا الوَضْعِ امتدادَ خطَّ (م ك)، تارةً من اليمين إلى اليسار،  
وأخرى من الفوق إلى التحت، وأونةً فيما بين ذلك - فيرى السطحُ الذي يُتصوَّرُ  
انطباقُ هذا الخطِّ عليه في حالاته مساويًا لما هو عليه، ويرى منقلبًا ومنكوسًا؛ لمبادلةِ  
جهاتِ خياله لجهاته.

[و٤٩/ل] وإن كان البصرُ نقطةَ (ر)، والمرئيُّ (ي ل)، وأدركَه / في جهةِ (أ ج ب)، لم  
[د٣٥/ظ] يتفاوت مقدارُ إدراكه معه أيضًا، لكنه لا يكون مُدْرَكًا منكوسًا ولا مقلوبًا؛ لأنَّ [ك٥٦/و]  
خيالَ (م ك) خَلْفَ الرَّائِي، ويدركُه أمامه، فيُدْرِكُ (ك) التي هي خيال (ي) على خطَّ (أ  
ر)، ويُدْرِكُ (م) التي هي خيال (ل) على خطَّ (ب ر)؛ لأنَّ الحَيَالَيْنِ وراءه.  
فتأملُه تَلَقَّ عَجَبًا، وذلك ما قصدناه.

(١) سقط من ك، د.

(٢) سقط من ك، د.

(٣) في م: «فلقيام (م)».



ثم نصل (ط ح) (١)، وكذا (ط د)، ونخرجه فيلقى (ح ل) على (ن).  
ونصل (ح د)، ونخرجه فيلقى (ط ي) على (س).  
ونصل / (س ن).

[م/٧٨و]

فخط (ح أ) أعظم من خط (أ س)، ونسبة (ح أ) إلى (أ س) كنسبة (ح د) إلى (د س). فخط (ح د) أعظم من خط (د س).

وكذلك، يكون (ط د) أعظم من (د ن). ف(ط ح) أعظم من (س ن).  
فإذا كان البصر (هـ)، وأدرك (ط ح)، كان (س ن) قطر خياله، وهو أصغر منه،  
فيري (ط ح) بالانعكاس أصغر مما هو عليه منكوساً مقلوباً.

وإن كان البصر حيث (ر)، وأدرك (س ن) من قوس (أ ج ب)، كان (ط ح) خياله، ورئي أعظم مما هو عليه، ولم يكن مقلوباً ولا منكوساً.  
وذلك ما قرعناه.

ك: ح  
حيث  
بمعنى  
مكان

[ك/٥٦ط]

تَنْبِيْهٌ:

لهذه الأشكال الثلاثة / اختلافات وقوع واختلافات خطوط تُفَرِّصُ، [ج/٤٩ط]  
واختلافات أوضاع من البصر بالنسبة إلى المرئي وبالنسبة إلى سطح المرآة، يكون  
تفصيلها مفرداً في الإطالة، وفيما تضمّنه هذه الأشكال وفروعها غنى عن ذلك؛ لأن  
تلك الأمور يسهل إدراكها بضبط ما قرّرناه.

تَنْبِيْهٌ آخَرُ:

ك في  
السج  
المهداة

مواقع الخيالات لكل مرئي لا تكون داخل العظيمة، ولا داخل فصول  
الانعكاس دائماً<sup>(١)</sup>، وربما وقعت خارج السطح، والغفلة عن ذلك تستدعي غلطاً،  
فليتنبه لذلك؛ فإنه من المهمات.

بقي ما وعدنا بذكره من اختلاف الشكل:

وهو أنه إذا أقمنا على سطح المرآة أسطوانة، ونظرنا إلى السطح، فإننا<sup>(٢)</sup> نجد لها  
خيالاً غائصاً، ونجدّه مخروطاً متبين الانخراط أخذاً في التعاطم.  
عكس ما في سائر المراني<sup>(٣)</sup>، فإن مخروطات خيالات أسطواناتها تكون أخذة إلى  
دقة.

والسبب هنا ظاهر، وهو أن ما قرب من السطح يرى أعظم ممّا هو عليه، وكلّما  
توجّه نحو المركز ازداد خياله عظماً، إلى أن يعم السطح ضوؤه عند الوصول إلى المركز،  
ولا ترى حينئذ صورته، بل ضوؤه، فيرى متبهاً هنالك.

وبهذا الاعتبار، لا يخفى أنه يجوز رؤية المخروط أسطوانة ومخروطاً، على عكس  
ما تقتضيه<sup>(٤)</sup> رؤية الانعكاس في المسطحة.

وأما ما وعدنا به من اختلاف الوضع:

فإن الأسطوانة التي تقام على السطح يكون لها خيال يشبه الغائص، ويرى  
منكوساً بنسبة<sup>(٥)</sup> رؤية القائم منكوساً في المرآة المسطحة، ومُنْقَلَبَ جهتي اليمين  
واليسار. والتعليل واحد.

(١) سقط من ل، م. وهي مزادة في ك

(٢) في ل، م: «فإننا»

(٣) في م: «المرئي»

(٤) في ك، د: «يقتضيه»

(٥) في ل، م: «نسبة»

وفي هذا الحال، يكون له خيال آخر منكوس انتكاساً وضعياً لا وهمياً. وسبب التَّنَكُّس قد مرَّ في أغلاطِ العِظَم.

وفي مقالتي التَّفَرُّقِ والاتِّصالِ: / يَقَعُ من الغَلَطِ ما يَقَعُ في سائر المراتبي وزيادة؛ (م/٧٨ ط ١) لأنها جَمَعَتْ خواصَّها بزيادة على ذلك لا تخفى.

وفي مقالة العَدَدِ: يَرى الواحدَ بحدِّه واحدةً اثنتين وثلاثة، ولم أَقِفْ على رؤية أربعة بالاعتبار ولا بالدليل لنقطة واحدة.

غاية الأمر، أنَّ / صورةَ الحَرْدَلَةِ مثلاً تُرى من بعض الأوضاعِ واحدةً في صَدْرِ [ك/٥٧ ر] السَّطْحِ، ويُرَى<sup>(١)</sup> لها صورتان عن جَنَبَيْهَا<sup>(٢)</sup> عظيمتان جدًّا بالنسبة إلى جِزْمِها، على أُسْلُوبِ قِطْعَتَيْ حَلْقَةٍ حول الصُّورةِ الوُسْطَى، ولا يزالان يمتدَّان بمقارَبةٍ إيقاعِ المرئيِّ على سَمَتِ الشُّعاعِ الممتدِّ من خياله إلى البصرِ حتى تَلْتَقِي الصُّورتان وتصيرانِ حَلْقَةً / [د/٣٦ ر] واحدةً بوقوعِ الجملةِ على أقرب ما يمكن من السَّمتِ.

ولو كان المرئي شَرارةً نارٍ أو ضَوْءَ قِئَلَةٍ صغير<sup>(٣)</sup>، / كان<sup>(٤)</sup> الأمرُ أزيدَ وضوحاً. [ل/٥٠ ر] وإذا كان مستطيلاً<sup>(٥)</sup> معترِضاً ظَهَرَ الانقلابُ. وإن كان متصِّباً ظَهَرَ التَّنَكُّسُ.

وفي بقيَّةِ المقالات: يَقَعُ فيها ما يَقَعُ في سائر المراتبي، كما تقدَّم.

لكن يَخْتَصُّ بمقالتي الحُسْنِ والقُبْحِ، أنَّ بعضَ الأشخاصِ الَّذي يَشِبُّهُ عِظَمُ الصُّورةِ وزيادة شُخُوصِ صورةِ الوجهِ واخْتِدادِها، فإنَّه في الوَضْعِ الَّذي يَقْتَضِي رؤيةَ الوجهِ صغيراً<sup>(٦)</sup>، والمحدَّبِ قريباً من التَّسْطِيحِ، ربَّما يَسْتَحْسِنُ منه صورته برؤية الانعكاس. وعكسه.

وقد يكون المستَقْبِحُ صِغَرُ<sup>(٧)</sup> الوجهِ، ففي الوَضْعِ الَّذي يَرى منه الشيءُ أعظمَ مما هو عليه قد يَسْتَحْسِنُ ذلك.

وأغلاطُ هذه المَرَاةِ لا تنحصرُ بالأمثلة، فَلَنَقْتَصِرُ منها على ذلك.

(١) بدون نقط في ك.

(٢) في ل، م: «جَنَبَيْهَا». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٣) كذا في النسخ، والتشكيل في ك: ولو كان المرئي شَرارةً نارٍ أو ضَوْءَ قِئَلَةٍ صغير.

(٤) في م: «الأن».

(٥) في د: «مستطلاً».

(٦) في ل، م: «صغير». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٧) في د: «صغير». ويبدو أنها مصححة في ك.

## الفصل الخامس

## في أغلاط المراتين الأسطوانية والمخروطية المقعرتين

هاتان المراتان قد يقع في بعض أوضاعهما ما يقع في الكُرَيَّة المقعرة من العظم  
والمساواة وتعدد المرئي، وانقلاب الجهة والتنعكس الوهميين<sup>(١)</sup> مطلقاً.  
وكذا الوضعيان الحقيقيان، لكن في جهتين متقابلتين في جهتي التواء الأسطوانة  
والمخروط، لا في جهتي طولهما<sup>(٢)</sup>.

ويزيدان عليها:

بامتداد الصورة في الأسطوانية، وذلك قد يوجب رؤية المستطيل مستديراً، كما مرَّ  
في المحدثتين نظيرتيهما.

وفي المخروطية، يكون ذلك مع إضافة انزواء في الصورة، ويقع عكس ذلك  
أيضاً.

وأعاجيب رؤية الأشكال فيها كثيرة جداً، نظير ما تقدّم في الكُرَيَّة المقعرة  
وزيادة، / ولا / يخفى ذلك على<sup>(٣)</sup> المتأمل. والله أعلم.

[م/٧٩و]

[ك/٥٧ظ]

(١) في ل، م: «الوهميان». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٢) في م: «طولها»

(٣) في د: «في».



## المرصد الثالث

## في رؤية الانعطاف

وهي رؤية الأشياء على سَنَمٍ غير مستقيم بملاحظة جِسْمٍ شَفَّافٍ غير الشَّفَّافِ  
الَّذِي الْبَصَرُ كَائِنٌ فِيهِ.

وذلك، أَنَّنَا لَمَّا كُنَّا<sup>(١)</sup> نَرَى الْأَضْوَاءَ الْوَاقِعَةَ عَلَى مُشِفٍّ مِنْ أَحَدِ سَطْحَيْهِ لَا تَنفُذُ  
مِنَ السَّطْحِ الْآخِرِ الْمَقَابِلِ لَهُ بِجَمَلَتِهِ، بَلْ نَشَاهِدُهَا نَافِذَةً مِنْ مَحَلٍّ مَخْصُوصٍ وَوَضْعٍ  
خَاصٍّ.

وَنَرَى لِبَقِيَّةِ ذَلِكَ الْجِسْمِ الْمُشِفِّ ظِلًّا، مَعَ كَوْنِهِ مُتَسَاوِي الْمَاهِيَّةِ؛ كَقِطْعَةِ الْبَلُورِ  
كُرِّيَّةً كَانَتْ أَوْ مُكَعَّبَةً، وَكَفَارُورَةِ الزُّجَاجِ الرَّقِيقَةِ الْمَمْلُوءَةِ مَاءً صَافِيًا.  
فَلَزِمَ الْبَحْثُ عَنْ تَعْلِيلِ ذَلِكَ، وَإِضَاحِ أَسْبَابِهِ، فِي ضِمْنِ فُصُولٍ خَمْسَةٍ:



اللهم نَجِّ الْمُسْتَضْعِفِينَ مِنَ الْمُؤْمِنِينَ فِي  
كُلِّ مَكَانٍ، اللَّهُمَّ الْعُطْفَ بِأُمَّةِ نَبِيِّكَ  
مُحَمَّدٍ ﷺ وَارْحَمِهَا وَفَرِّجْ كُرْبَهَا

(١) في د: اكنا لما.

## الفصل الأول

## في خواص هذه الأضواء /

[ل/٥٥٠ظ]

وهو يشتمل على خمسة مقاصد:

أ- قد تقدم أن الضوء يُشْرِقُ من المضيء - ذاتيًا كان أو عَرَضِيًّا - إشراقًا كُرَيًّا إلى سائر الجهات التي تقابله، وأنه يُشْرِقُ من جملة المضيء ومن كل جُزْءٍ منه ممتدًا في المُشِفِّ الذي هو فيه.

ب- أن الضوء إذا انتهى إلى مُشِفِّ آخر أضاء سطحه، وصَدَرَ عنه أضواء خمسة؛ منها<sup>(١)</sup> ضوآن ثانيتان:

أحدهما: عن سطحه المستضيء إلى ما يقابله، كسائر الأضواء الثواني الصادرة عن الأجسام الكثيفة؛ لاستضاءته بعلّة الكثافة في الجملة.

والثاني: يَصْدُرُ عن هذه الاستضاءة، وَيَسْرِي<sup>(٢)</sup> في ثَخَائِته بالإشراق الكُرَيِّ.

والثالث: ضوء منعكس عن هذا السطح؛ لِصَقَالَتِهِ، كغيره من<sup>(٣)</sup> الأضواء المنعكسة عن سطوح المراثي.

والرابع: الضوء النافذ فيه؛ لِشَفِيفِهِ، نُقُودًا خاصًا، وهو المبحوث عنه في هذا المرصد.

والخامس: ضوء يَنعَكِسُ عن سطحه المقابل للسطح الأول من داخله ممتدًا في

[د/٣٦٦ظ]

ثَخَنِهِ. /

(٣٥) اعتبار ذلك:

أن نَضَعَ حَوْضًا في موقع الضوء من بَيْتِ الاعتبار، ونملؤه ماء خالصًا شديد الصفاء، ونُعْطِيهِ بَلُوحَ رَقِيقٍ كَثِيفٍ تُماسُّ لسطح الماء، مخروقي في محلّ موقع الضوء خَرَقًا أوسع من الموقع يسيرًا.

ثم نتأمل، فنرى البيت مضيئًا بضوء عام في أرجائه، وضوء خاص منعكس على / وَضِعِ انعكاس الأضواء عن سطوح المراثي.

[ك/٥٨و]

فتتلقى ضوء الانعكاس بالجسم الأجوف فيَبْطُلُ، وكذلك يَبْطُلُ ما يَصْدُرُ عن موقعه / من قاع الأجوف، إلا ما استثنى في مثله في المرصد الأول، ويبقى الضوء العام [م/٧٩ظ]

(١) سقط من ل، م: «أضواء خمسة منها»

(٢) في ل، م: «ويرى».

(٣) في ل، م زيادة: «هذه»

وهو الضوء الثاني.

ثم ننظر إلى جوف الحوض، فنرى فيه ضوءين: أحدهما<sup>(١)</sup>: واليغ فيه ولو جاً خاصاً، ويُعرف ذلك بموقعه من قاع الحوض المقابل لموقعه من عل الحرق.

والآخر: عام فيه، ولا يخلو أمر هذا العام من حالين؛ فإما أن يكون صادراً من موقع الضوء على سطح المشف، أو من موقعه على كثيف قاع الحوض، أو منهما. ولا يجوز كونه من عل امتداد الضوء في المشف؛ إذ المفروض شدة صفائه، وهي لا تقتضي ظهور الضوء فيه للحس، فضلاً عن أن يصدر عنها ضوء آخر. فنجعل فوق هذا الحوض حوضاً آخر، ونلصق أسفله على قم الحوض الأول، ثم نخرق سفل الحوض الأعلى قدر خرق اللوح، ونملؤه ماءً، ونغطيه باللوح المخروق.

ونحاذي بتحريك اللوح وبالرصد<sup>(٢)</sup> وصول الشمس إلى ارتفاع يقتضي وقوع الضوء / النافذ من خرق اللوح على الحرق الذي في أسفل الحوض بجمليته، فإذا كان [١٥١/د] كذلك انعدم وقوعه على كثيف قاع الحوض الأعلى. فلا نرى الضوء العام منعديماً من أرجائه، بل نراه قد ضعف، فنعلم أنه كان صادراً عنها.

وليس الكلام في الضوء الثاني الذي كان صادراً عن قاع الحوض الكثيف. فتعين وجود الضوء الساري فيه بالإشراق الكري مبتدئاً من موقع الضوء على سطح المشف داخل ثقب اللوح. وأما النافذ، فمحسوس النفوذ والوجود بلا شبهة. وسيأتي بيان خصوص نفوذه إن شاء الله تعالى.

وأما المنعكس عن السطح المقابل، فيعتبر ثبوت وجوده بكثرة من البلور الصافي الصقيل السطح، أو قطعة مكعبة صقيلة، فيشاهد فيها الانعكاس الخارجي والداخلي بتلقيه في جهته<sup>(٣)</sup> بكثيف يظهر عليه.

ج- الأضواء النافذة في المشف تكون أضعف من أصلها.

(١) في م: «إحليهما».

(٢) في ل، م: «يرصد». ويبدو أنها مصححة في ك. وخطها والكلمة بعدها من ك.

(٣) في م: «جهة».

(٣٦) اعتباره: /

[ك/٥٨ ط]

بالنَّظَرِ في موقعِ الصَّوءِ من قاعِ الحَوْضِ الأوَّلِ مرَّةً، وأُخرى بالنَّظَرِ في موقعِهِ إذا قُطِعَ بجسمٍ كثيفٍ خارجِ الماءِ لَوْنُهُ لَوْنُ القاعِ، فيظهرُ الفَرْقُ.  
وإن ثُقِبَ في حائطِ بَيْتِ الاعتبارِ ثُقْبَانِ، ليكونَ صَوءُ أحدهما وإِلْجَا في الحَوْضِ، وصَوءُ الآخرِ مقطوعاً بالكثيفِ الواقعِ بالقربِ من ثُقْبِ اللُّوحِ - لكان أوضحَ تَمَيِّزاً.  
وهذا الضَّعْفُ ذاتيٌّ لازِمٌ لذواتها بعد الوُلُوجِ، وإن / جازَ أن يَقوَى بالعَرَضِ، [م/٨٠ ط]  
وسَيأتي تحقيقُهُ إن شاء اللهُ تعالى.

د- قد يَعرِضُ للأضواءِ الواجِبةِ في المُشَفَّاتِ والنَّافِذَةِ منها أن تُساوِيَ أصلَها مرَّةً، وتَزِيدَ عليه في القُوَّةِ أُخرى، كما كان في المرآةِ المقعَّرةِ، فيَنبُذُ إلى الإحراقِ في قُوَّتِهِ، كما كان هنالك.

ويظهرُ ذلك في الكُرَّاتِ في مسافةٍ أقربَ من التي يظهرُ<sup>(١)</sup> فيها عن الأجسامِ المستقيمةِ السُّطوحِ.

اعتباره:

أن نقابِلَ صَوءِ الشَّمْسِ بِكُرَّةٍ بَلُورٍ صافيةٍ صَقِيلَةِ السَّطْحِ، أو بِزُجَاجَةٍ رقيقةٍ كُرِّيَّةٍ مملوءةٍ ماءً، فنجدُ لها ظِلًّا، وفي أواسطِهِ صَوءٌ قَوِيٌّ أقوى من أَصلِهِ الواقعِ على مِثْلِ ذلك المَوْقعِ.

فإن جُعِلَ الماءُ كَدَرًا بعضُ كُدُورَةٍ ظَهَرَ فيها / انخراطُ الصَّوءِ وتَجَمُّعُهُ. وبعد [د/٣٧ ط]  
النَّفوذِ أيضًا يَزْدَادُ تَجَمُّعًا.

وسَيأتي توضيحُ سببِهِ، فيَنبُذُ هنالك إلى الإحراقِ.

هـ- الأضواءُ النَّافِذَةُ في الأجسامِ المُشَفَّةِ يصحبُها الألوانُ<sup>(٢)</sup>.

وقد مرَّ الكلامُ عليه في رؤيةِ الاستقامةِ في مُشِفِّ الهِواءِ.

وبقياسِ تلكِ الاعتبارِ يَصِحُّ / اعتباره في مُشِفِّ غَيْرِهِ.

[ل/٥١ ط]

(١) في م: «لا يظهر».

(٢) في م: «ألوان».

## الفصل الثَّالِثُ في كَيْفِيَّةِ الانْعِطَافِ

وفيه سبعة مقاصد:

أ- الضَّوُّءُ الوَالِجُ في مُشِفٍّ غيرِ الهَوَاءِ يَمْتَدُّ فيه بَعْدَ وَلُوجِهِ على سُمُوتٍ خَطُوطٍ مُسْتَقِيمَةٍ، كما في الهَوَاءِ. وسيأتي اعتباره.

ب- الضَّوُّءُ إذا لاقَى سَطْحَ مُشِفٍّ غيرِ الَّذِي هو فيه، فإن كان سَهْمُ مَخْرُوطِهِ عَمُودًا على ذَلِكَ السَّطْحِ بأيِّ شَكْلٍ كان من الأشْكَالِ الْأَصُولِ فَإِنَّهُ لَا يَزَالُ نَافِذًا فيه على سَمْتٍ اسْتِقَامِيَّةٍ.

وإن لم / يكن عَمُودًا على سَطْحِهِ، فَإِنَّهُ يَنْفُذُ فيه على سَمْتٍ مُسْتَقِيمٍ غيرِ ذَلِكَ [ك/هـ ٥٩ و] السَّمْتِ الْوَارِدِ عَلَيْهِ، فَيُحِيطَانِ بِزَاوِيَةٍ.

ولنُسَمِّ هذا التَّفَرُّدَ «انْعِطَافًا»، والمُشِفَّ الَّذِي اقْتَضَى الانْعِطَافَ «مُخَالَفًا»، والسَّطْحَ الْمُتَوَهَّمُ فيه امْتِدَادُ سَهْمِ الضَّوِّءِ وانْعِطَافِهِ على سَمْتِ الاسْتِقَامَةِ «سَطْحَ الْخَيَالِ»، والفَضْلُ الْمُشْتَرَكُ بَيْنَهُ وَبَيْنَ سَطْحِ الْمُخَالَفِ «فَضْلُ الانْعِطَافِ»، وَالْخَطُّ الَّذِي عَلَيْهِ امْتِدَادُ الضَّوِّءِ إذا كان مَائِلًا على سَطْحِ المُشِفِّ وفُرَضَ وَالْجَا على الاسْتِقَامَةِ غيرِ مُنْعَطِفٍ، فما بَعْدَ الْوُلُوجِ مِنْهُ يُسَمَّى «الْخَطُّ الْمَهْجُورُ»؛ لِامْتِنَاعِ الرُّؤْيَةِ على سَمْتِهِ حِينَئِذٍ، وَمِلْتَقَى الزَّاوِيَةِ على فَضْلِ الانْعِطَافِ يُسَمَّى «نَقْطَةُ الانْعِطَافِ»، وَالْخَطُّ الَّذِي يَصِلُ بَيْنَ هَذِهِ النُّقْطَةِ / وَالنُّقْطَةِ الْمَرْتَبَةِ «خَطُّ الانْعِطَافِ»، وَالْخَطُّ الَّذِي يَتَوَهَّمُ قَائِمًا على السَّطْحِ [م/هـ ٨٠ ظ] مِنْ نَقْطَةِ الانْعِطَافِ فِي جِهَتِي الْفَضْلِ «عَمُودُ الانْعِطَافِ»، وَلَا يَكُونُ أَبَدًا خَارِجًا عَنْ سَطْحِ الْخَيَالِ.

ج- متى كان الْمُخَالَفُ أَغْلَظَ مِنَ المُشِفِّ الَّذِي فِيهِ الضَّوُّءُ كان الانْعِطَافُ إلى جِهَةِ الْعَمُودِ، وَمَتَى كان أَلْطَفَ كان الانْعِطَافُ إلى خِلَافِ جِهَتِهِ.

فلنُسَمِّ الزَّاوِيَةَ الْكَائِنَةَ مِنْ خَطِّ الانْعِطَافِ وَالْخَطِّ الْمَهْجُورِ «زَاوِيَةَ الانْعِطَافِ»، سِوَاءَ كَانَتْ فِي جِهَةِ الْعَمُودِ أَوْ فِي خِلَافِهَا.

د- زَاوِيَةُ الانْعِطَافِ تَخْتَلِفُ، فَمَتَى كَانَتْ بِقَدْرِ مَا فِي مُخَالَفٍ، فَإِنَّهَا تَعْظُمُ فِي وَضْعٍ مِثْلِهِ مِنْ مُخَالَفٍ أَشَدَّ مِنْهُ غِلَظًا، وَتَصْغُرُ فِي مِثْلِ ذَلِكَ الْوَضْعِ فِي الْمُخَالَفِ الَّذِي هُوَ أَبْلَغُ لَطْفًا<sup>(١)</sup> مِنْ لَطِيفِ مُخَالَفٍ وَجَدَتْ فِيهِ.

(١) في د: «الطيف»

وليكن لمثال ذلك كله؛ على الخط المستقيم، وعلى محدب الدائرة، ومقعرها، في أمثلة ثلاثة:

(أ ب) فضل انعطاف في سطح المخالف، و(ج) مركز الضوء.

فإن كان سهم مخروطه عموداً على خط (أ ب)، وليكن ماراً بنقطة (أ)، لم يزل نافذاً على سمت الاستقامة، وليته إلى نقطة (د).

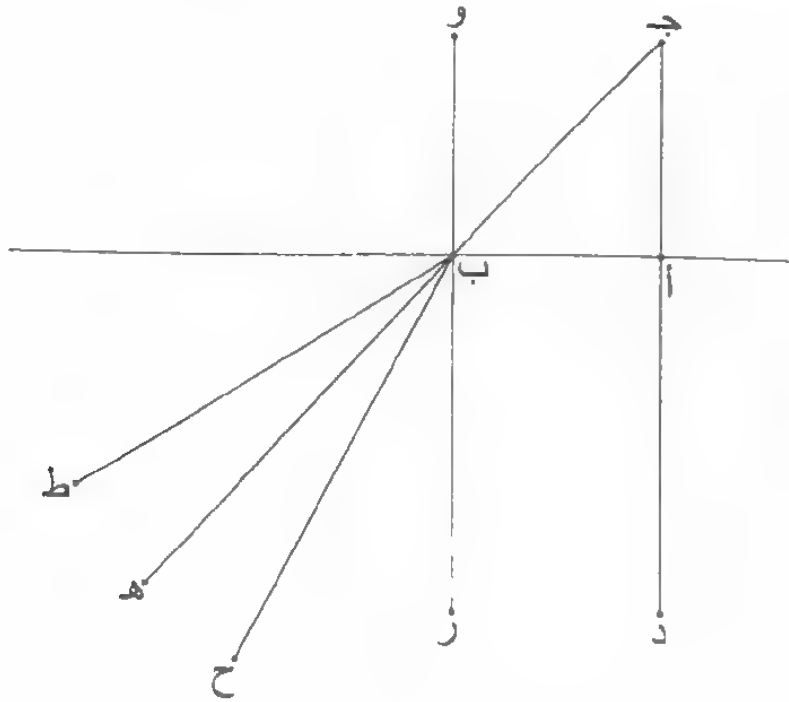
فإن كانت هي المرئية، فلنسم هذا العمود «عمود الرؤية»؛ لأن تلك / النقطة [ك/٥٩ ط] ترى من سمتها بعينها، وفي موضعها<sup>(١)</sup>.

وإن لم يكن عموداً، كخط (ج ب)، فلننقله إلى (هـ)، فخط (هـ ب)<sup>(٢)</sup> / الخط [و/٥٢ ط] المهجور.

ثم نفرض من (ب) على خط (أ ب) عموداً نافذاً في جهته كعمود (و ب ر)، ونقول:

إن كان المخالف أغلظ كان خط الانعطاف (ب ح)<sup>(٣)</sup> في ثخاته، وإن كان ألطف كان الخط (ب ط).

والأول في جهة العمود عن خط (ب هـ)، والثاني في خلاف تلك الجهة.

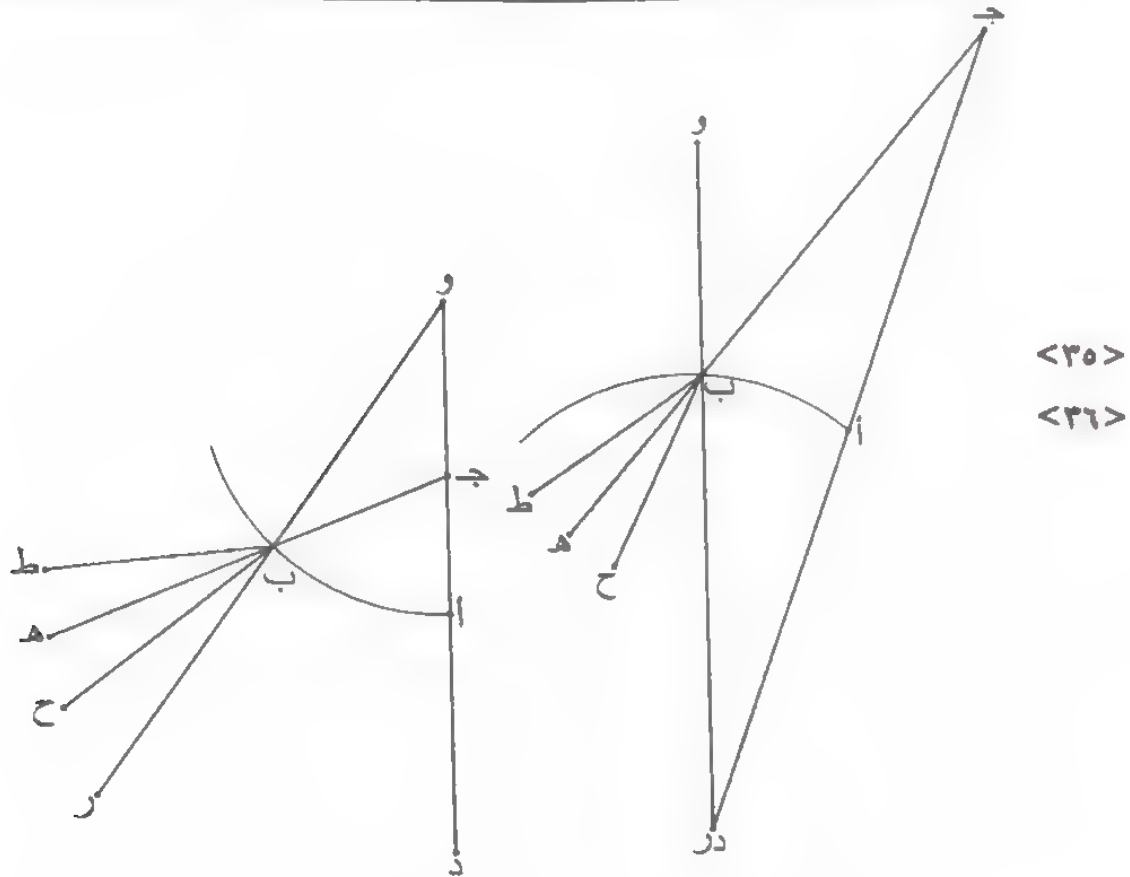


(١) في م: «بعينها وفي موضعها»

(٢) سقط من م: «وإن لم يكن عموداً كخط (ج ب) فلننقله إلى (هـ) فخط (هـ ب)»

(٣) في م: «(ب ح)».





هـ- لا يكون الخطُّ المهجورُ وخطُّ الانعطافِ إلَّا في سطحٍ واحدٍ مع العمودِ ومركزِ البصر، وهو سطحُ الخيال، وهذا السطح لا يكون إلَّا قائمًا على سطحِ المُشَفِّ.

[د/٣٧ظ]

و- لا تبلغُ زاويةُ الانعطافِ بالفعلِ إلى نصفِ قائمةٍ /

ز- أصغرُ زوايا الانعطافِ أقواها ضوءًا.

[ك/٦٠و]

(٣٨) اعتبارُ ذلك كله: /

أن نَتَّخِذَ صفيحةً مستقيمةً السطحِ مستديرته، ونَرَسُمُ على سطحِها دون المحيطِ بمقدارٍ يسيرٍ دائرةً (أ ب ج د)، على مركز (هـ)، ونقطعها بقطري (أ هـ ب) (ج هـ د) المتقاطعتين على قوائم.

ثم نُقسِّمُ كلًّا من رُبْعَيْ (ب ج) (ب د)<sup>(١)</sup> بتسعين قسمةً متساويةً، أو ما هو أدقُّ من ذلك.

[ل/٥٧ظ]

[م/٨١و]

ونصلُ بين خمسَاتِها والمركزِ بخطوطٍ مستقيمة، ونكتبُ / أعدادَها فيما بينها، مبتدئةً من نقطة (ب) في كل من الجهتينِ إلى (ص)، ولنُسَمِّ هذه الأقسامَ «مُثَوَّنًا».

(١) في ل، م: «(ج د)».

ثم نَتَّخِذُ لِبَيْتَيْنِ مِنْ صَفِيحَةٍ مَتِينَةٍ عَلَى أَشْلُوبٍ هِذْفَتْنِي عِصَادَةِ الْأَسْطُرْلَابِ<sup>(١)</sup>،  
مُتَوَازِيَتَيْنِ الْأَضْلَاعِ، قَائِمَتَيْنِ الزَّوَايَا.

وَنُسَمِّرُ<sup>(٢)</sup> إِحْدَيْنِهَا عَلَى نَقْطَةٍ (أ) قَائِمَةٍ عَلَى السَّطْحِ، بِحَيْثُ يَكُونُ قُطْرُ (أ ب)  
قَائِمًا عَلَى سَطْحِهَا فِي مَتَصِفٍ ضَلْعِهَا الْمَاسُّ لِلْسَّطْحِ، ثُمَّ نَخْطُ فِي سَطْحِهَا مِنْ نَقْطَةٍ (أ)  
عَمُودًا عَلَى (أ ب).

وَنُسَمِّرُ<sup>(٣)</sup> الْأُخْرَى عَلَى هَذَا الْقُطْرِ بَيْنَ (أ هـ)، قَرِيبًا مِنَ الْمَرْكَزِ، بِحَيْثُ يَتَوَازَى  
سَطْحَا الْهِذْفَتَيْنِ، فَيَقْطَعُ ضَلْعُهَا الْمَاسُّ خَطَّ (أ هـ) عَلَى (ر)، وَنُخْرِجُ فِي سَطْحِهَا مِنْ  
نَقْطَةٍ (ر) عَمُودًا عَلَى (ر هـ).

ثُمَّ تَبْعُدُ عَنْ نَقْطَةِ (ر) عَلَى عَمُودٍ الْهِذْفَةِ بِقَدْرِ جُزْءَيْنِ مِنْ أَجْزَاءِ الْمَحِيطِ وَنُعَلِّمُ  
عَلَامَةً، وَبِذَلِكَ الْقَدْرِ تَبْعُدُ عَنْ نَقْطَةِ (أ) وَنُعَلِّمُ عَلَامَةً أُخْرَى، وَنَجْعَلُ كَلًّا مِنْ  
الْعَلَامَتَيْنِ مَرْكَزًا.

وَبِذَلِكَ الْبُعْدِ نُدِيرُ دِثْرَةً، وَنُخْرِقُهَا خَرْقًا مُسْتَدِيرًا يَمَاسُّ مَحِيطَهُ فِي الْهِذْفَةِ الْعُلْيَا  
نَقْطَةً (أ)، وَفِي السُّفْلَى نَقْطَةً (ر).

ثُمَّ نَعْمَلُ صَفِيحَةً كَالْمَسْطَرَّةِ، نَسَبُهُ طُولُهَا مِنْ قُطْرِ (أ ب) كُنْسَبَةٍ / أَحَدَ عَشَرَ مِنْ [د/٣٨] سَبْعَةٍ،  
وَعَرْضُهَا قَدْرُ عُلُوِّ الْهِذْفَةِ عَنِ السَّطْحِ، وَنُدِيرُهَا عَلَى مَحِيطِ (ج ب د) قَائِمَةً عَلَى  
سَطْحِ الْآلَةِ، كَمِنْطَقَةِ آلَةٍ اعْتِبَارِ الانْعِكَاسِ، وَلْنُسَمِّهَا أَيْضًا<sup>(٤)</sup> «الْمِنْطَقَةَ».

وَنَكُونُ<sup>(٥)</sup> قَدْ خَطَطْنَا فِي سَطْحِهَا خَطًّا مُسْتَقِيمًا فِي طُولِهَا، بُغْذُهُ عَنْ طَرَفِهَا الَّذِي  
أَلْصَقْنَاهُ بِالصَّفِيحَةِ قَدْرُ نَصْفِ قُطْرِ ثَقْبِ الْهِذْفَةِ سِوَاءً، وَلْنُسَمِّهِ «وَسَطَ الْمِنْطَقَةِ»، وَهُوَ  
مَحِيطٌ دَائِرَةٌ سَطْحِ الْخِيَالِ. وَنُخْرِجُ أَقْسَامَ الْمَحِيطِ أَعْمَدَةً عَلَى مَقْعَرِهَا.

ثُمَّ نَقِيْمُ عَلَى السَّطْحِ مِنْ نَقْطَةِ (ر) شَخْصًا، كَابِرَةً<sup>(٦)</sup> مُعْتَدِلَةً مَكْفُوفَةَ الرَّأْسِ؛ / [ك/٦٠ ط]  
لِيُظْهَرَ ظِلُّ رَأْسِهِ لِلْحِسِّ، وَطَوْلُهُ قَدْرُ نَصْفِ الْقُطْرِ؛ لِيَكُونَ أَمَارَةً عَلَى الْمَرْكَزِ، وَلْنُسَمِّهِ  
«الشَّخْصَ». انتهى.

(١) جِهَازٌ ذُو أَشْكَالٍ مُخْتَلِفَةٍ، اسْتَعْمَلَهُ الْقَدَمَاءُ فِي تَعْيِينِ ارْتِفَاعَاتِ الْأَجْرَامِ السَّاهِيَةِ وَمَعْرِفَةِ الْوَقْتِ وَالْجِهَاتِ الْأَصْلِيَّةِ  
وَالْعِصَادَةِ: ذِرَاعٌ مُتَحَرِّكَةٌ فِيهِ. وَالْهِذْفَةُ: الْقِطْعَةُ

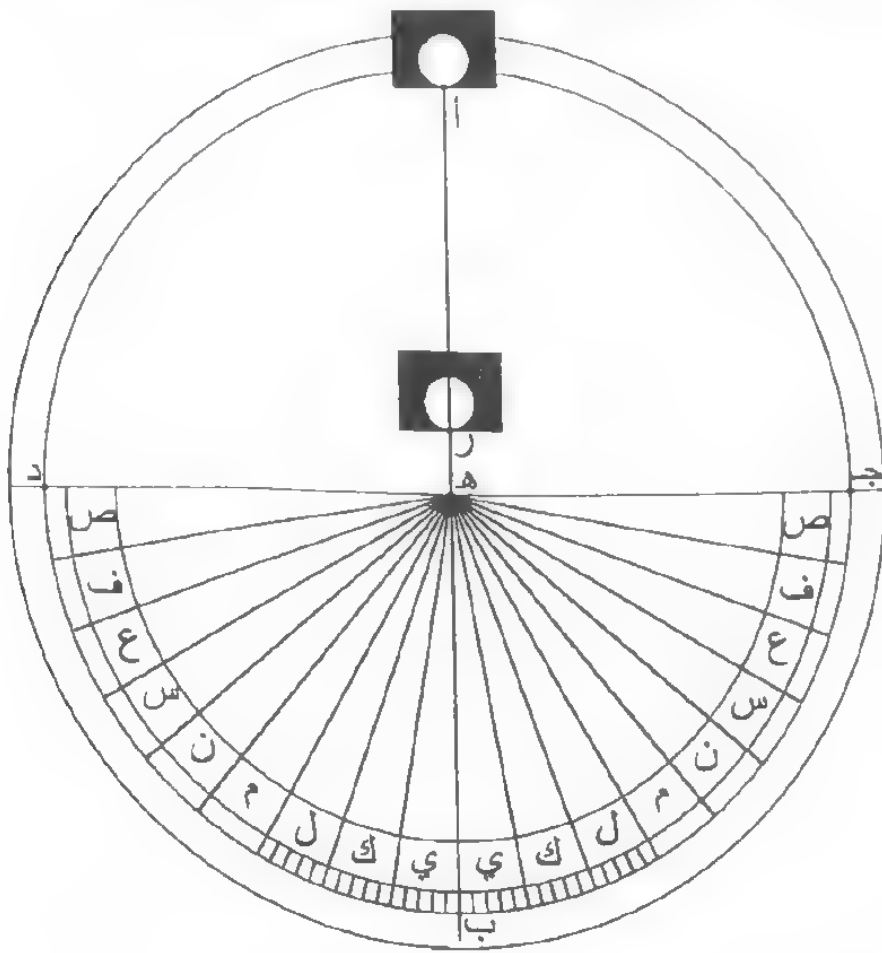
(٢) فِي م: «وَنَسَمِ»

(٣) فِي م: «وَنَسَمِ»

(٤) سَقَطَ مِنْ د

(٥) غَيْرُ مَنْقُوطَةٍ فِي ل. وَفِي م «وَيَكُونُ»

(٦) فِي ك، ل: «كَابِرَةٌ».



وأما طريقة<sup>(١)</sup> الاعتبار:

(٣٩) وليكن أولاً بمخالف أغلظ<sup>(٢)</sup>:

فهو أن تحاذي الشمس بالهذقة العليا، حتى يسر ظلها الهذقة السفلى بجملتها، حال كون سطحها قائماً على سطح الأفق، والصفحة مظلمة نفسها، أعني: أن لا يكون لأشعة الشمس إشراف ولا احتجاب عن واحد من سطحَيْها<sup>(٣)</sup>، وأن يدخل الشعاع من الثقبين على الشرط المعروف في أخذ<sup>(٤)</sup> الارتفاع، ويكون ظل رأس الشخص على العمود من المنطقة<sup>(٥)</sup> القائم على نقطة (ب) مفرزاً منه قدر نصف قطر الثقب.

وبهذه الشروط تولج / الآلة في ماء عذب صافٍ، بحيث يماس مركز (هـ) سطح (م/٨١ظ)

الماء، حال / قيام الشرائط.

فإن كان سطح الماء على سمت (ن) / من رُبع (ب د) مثلاً، فيكون عمود (ك/٦١و)

(١) في ل، م: «طريق».

(٢) في ك، ل، م: «أغلظ».

(٣) في د: «سطحها».

(٤) في ك، د: «أخذ».

(٥) في م: «النقطة».

الانعطاف على سَمْتِ (م) من رُبْعِ (ج ب)، فَنَرَى الضَّوْءَ حَالْتِنِذٍ قَدْ عَدَلَ عَنْ سَمْتِ استقامةِ (ه ب) إلى سَمْتِ آخَرَ مُسْتَقِيمٍ كَانَتْ فِيهِ بَيْنَ (ب) وعمودِ (م)، وليكن على سَمْتِ (يه)، فَقَوْسُ (يه) هي قَوْسُ الانعطافِ.

وكلُّها كانت الزاوية الواقعة بين العمود ونصفِ قُطْرِ (ه ب) أعظمَ، كانت زاوية الانعطافِ أعظمَ في المخالِفِ الأغلَظِ، وعكسُهُ في الأَلْطَفِ.

ولا يخفى أَنَّا لو جعلنا في قَفَا<sup>(١)</sup> الآلةِ محورًا أُسْطُوَانِيًّا مُسْتَدِيرًا ثَابِتًا بَارِزًا، بحيث يكون سَهْمُ أُسْطُوَانِيَّتِهِ واقِعًا على المركزِ، وَرَكْبَنَاهُ / في ثَقْبِ كَانَتْ في سطحِ ضَلَعِ عِضَادَةٍ [د/٣٨ ط] أُسْطُوَانِيَّةٍ مُرَبَّعَةٍ، وكان طَرَفُهَا من أُسْطُوَانِيَّةٍ مُسْتَدِيرَةٍ كَالْمَخَوَرِ، ووضعناه في قُطْبِ مُسْتَدِيرٍ في قَاعِ الْحَوْضِ، بحيث يدورُ فيه ولا يَمِيلُ عن القيامِ على سطحِ الْأَقْفِ، وكانت الآلةُ يمكنُ إدارتها على مَحَوَرِهَا الْمَرْكَبِ في سطحِ الْعِضَادَةِ، وملأنا الْحَوْضَ / [ج/٥٣ ط] ماءً إلى أن يُلَاقِيَ سطحَهُ الْمَرْكَزَ، فَإِنَّ الْاعْتِمَادَ حِينَئِذٍ على الْوَضْعِ الْمَخْصُوصِ، والاعتبارُ به يكون أسهلَ.

وَلْنَعُدْ إِلَى الْاعتِبَارِ، فنقول:

لو جعلنا مكانَ الْمَاءِ الْعَذْبِ ماءً أَجَاجًا مِلْحًا، لكان الانعطافُ أَشَدَّ، فكانت زاويتهُ أعظمَ من مقدارها في مِثْلِ ذَلِكَ الْوَضْعِ في ماءٍ عَذْبٍ. وَنَرَى امْتِدَادَ الضَّوْءِ من المركزِ إلى المحيطِ على سَمْتِ مُسْتَقِيمٍ في الماءِ كما كان في الْهَوَاءِ، كيف ما اعتبرناه، فليس الانعطافُ إِلَّا من نقطةٍ على سطحِ الْمَاءِ، بل على فَضْلِ الانعطافِ.

ولا يكون سَهْمُ مَخْرُوطِ الضَّوْءِ - أعني: ظِلُّ رَأْسِ الشَّخْصِ - مُنْفَكًّا عن ملازمةِ خَطِّ وَسَطِ الْمُنْطَقَةِ، ما دام وضعُها صحيحًا.

فلا يكون خَطُّ الانعطافِ وعمودُهُ والخطُّ الْمَهْجُورُ الَّذِي هو على استقامةِ سَهْمِ مَخْرُوطِ الضَّوْءِ الْكَائِنِ في الْهَوَاءِ إِلَّا في سطحِ الْحَيَالِ أَبَدًا.

تَحْقِيقٌ وَتَعْلِيلٌ:

إِنَّمَا كَانَ انعطافُ الضَّوْءِ عَنْ سَمْتِ نَقْطَةٍ (ب) إلى جِهَةِ عَمُودِ (ه م) في هذا الاعتبارِ؛ لِأَنَّ مُشَفَّ الْمَاءِ أَغْلَظُ من مُشَفِّ الْهَوَاءِ الَّذِي وَرَدَ فِيهِ الضَّوْءُ من الثَّقِينِ. وَإِنَّمَا كَانَ في الْمَاءِ الْمِلْحِ أَشَدُّ؛ لِأَنَّهُ أَغْلَظُ من الْمَاءِ الْعَذْبِ، فَإِنَّهُ يَجْمَلُ من الثَّقَلِ ما

(١) في ك، د قفا.

لا / يَحْمِلُهُ الْعَذْبُ، بل يَغُوصُ وَيَرْسُبُ فِيهِ، وَلِأَنَّ الْقَارُورَةَ الْوَاحِدَةَ إِذَا كَانَتْ مَمْلُوءَةً (ك/١٦١ ط)  
ماءً مِلْحًا كَانَ وَزْنُهَا أَثْقَلَ مِنْ / كَوْنِهَا مَمْلُوءَةً مَاءً حُلُوءًا، وَهِيَ عِلَّةٌ حَمَلِ الْمَاءِ لِلْإِثْقَالِ، (م/٨٢ و)  
كَمَا ثَبَّتَ فِي الطَّبِيعِيَّاتِ، فَلَا نَخْرُجُ عَنِ الْمَقْصُودِ بِتَحْقِيقِ بَيَانِهِ.

وَإِذَا كَانَ الْأَمْرُ كَذَلِكَ، وَكَانَ الْغِلْظُ<sup>(١)</sup> مُقْتَضِيًا لِلانْعِطَافِ، كَانَ اشْتِدَادُهُ يَقْتَضِي  
ازْدِيَادَ الْانْعِطَافِ.

عَوْدًا إِلَى أَمْرِ الْإِعْتِبَارِ، فَنَقُولُ:

لَوْ كُنَّا فِي إِقْلِيمٍ يَقْتَضِي مَرُورَ الشَّمْسِ بِسَمْتِ الرَّاسِ فِيهِ، وَاعْتَبَرْنَا فِي ذَلِكَ الْوَقْتِ  
هَذَا الْأَمْرَ، لَوَجَدْنَا مَرْكَزَ الضُّوءِ عَلَى عَمُودِ (ب) مِنَ الْمُنْطَقَةِ، وَانْعَدَمَ الْانْعِطَافُ؛  
لَكُونِ الشَّعَاعِ عَمُودًا عَلَى سَطْحِ الْمَاءِ، كَمَا سَيَأْتِي اعْتِبَارُهُ فِي مَخَالَفِ أَغْلَظِ غَيْرِ مَائِعٍ.  
فَتَخِذْ قِطْعَةً مِنَ الْبَلُّورِ، سَطْحَانِ مُتَوَازِيَانِ مِنْهَا، قَدْ نُرْ نَصْفَ دَائِرَةٍ (أ ب ج د) مِنْ  
الصَّفِيحَةِ، وَالثَّلَاثُ أُسْطُورَانِ مُسْتَدِيرٌ قَائِمُ السَّطْحِ عَلَيْهِمَا، وَالرَّابِعُ<sup>(٢)</sup> مُسْتَقِيمٌ قَائِمٌ  
عَلَيْهِمَا أَيْضًا.

وَلَتَكُنْ ثَخَانَتُهَا غُلُوَ الْمُنْطَقَةِ، وَهِيَ فِي غَايَةِ مِنَ الصَّفَاءِ، وَسَطُوحُهَا فِي نِهَازَةٍ مِنَ  
الْجَلَاءِ.

وَنَضْعُهَا فِي الْآلَةِ، بِحَيْثُ يَبَاسُ سَطْحُهَا الْمُسْتَدِيرُ سَطْحَ الْمُنْطَقَةِ، وَقُطْرُ سَطْحِهَا  
الْمُبَاسُ لِسَطْحِ الصَّفِيحَةِ لِقُطْرِ (ج د).

وَنُثَبِّتُهَا مِنْ طَرَفَيْهَا بِشَمْعَةٍ، وَقَدْ حَصَلَ الْمَقْصُودُ.

(٤٠) الْإِعْتِبَارُ بِالْبَلُّورِ:

لَا يُشْتَرَطُ قِيَامُ الْآلَةِ عَلَى سَطْحِ الْأُفْقِ عِنْدَ الْإِعْتِبَارِ بِغَيْرِ الْمَائِعِ، بَلِ الشَّرْطُ تَظْلِيلُ  
الصَّفِيحَةِ نَفْسِهَا عِنْدَ دُخُولِ / الشَّعَاعِ مِنَ الثَّقَبَيْنِ، وَكَوْنُ سَهْمِهِ عَلَى مَرْكَزَيْهِمَا بِأَيِّ (ج/٥٤ و)  
وَضَعِ كَانَتِ الصَّفِيحَةُ عَلَيْهِ بَعْدَ وَجُودِ ذَلِكَ.

وَحِينَئِذٍ، فَلَا يَقَعُ انْعِطَافٌ أَضْلًا؛ لَكُونِ سَهْمِ مَخْرُوطِ الشَّعَاعِ عَمُودًا عَلَى سَطْحِ  
الْبَلُّورَةِ.

ثُمَّ يُدِيرُ الْبَلُّورَةَ إِلَى أَنْ يَنْطَبِقَ نَصْفُ قُطْرِ (هـ ن) مِنْ رُبْعِ (ب د) عَلَى نَصْفِ  
قُطْرِهَا، فَلَا مَحَالَةَ يَكُونُ الْعَمُودُ خَطًّا (هـ م)، فَتُثَبِّتُهَا فِي هَذَا الْوَضْعِ بِشَمْعَةٍ وَنَعْتَبِرُ بِهَا.

(١) فِي ك، د: «الغِلْظ».

(٢) فِي د: «الرَّابِع».

فَنَرَى الضَّوْءَ قَدْ عَدَلَ عَنْ اسْتِقَامَةِ خَطِّ (هـ ب) إِلَى سَمْتٍ آخَرَ مُسْتَقِيمٍ فِيهَا بَيْنَ (ب م).

ويكون / حينئذٍ قَوْسُ الانعطافِ أعظمَ من (يه)؛ لأنَّ جِزْمَ البَلُورِ أَغْلَظَ مِنْ جِزْمِ [د/٣٩ و]  
الماءِ العَذْبِ، فَإِنَّ مُكْعَبًا مِنْهُ يَكُونُ أَثْقَلُ مِنْ مُكْعَبٍ مِنْهُ مِنَ الماءِ العَذْبِ، كَمَا تَقَرَّرُ فِي  
/ الطَّبِيعِيَّاتِ<sup>(١)</sup> [ك/٦٢ و]

#### (٤١) الاعتبارُ بالمخالفِ الأَلْطَفِ:

لَتَتَّخِذَ قِطْعَةً مِنَ البَلُورِ شَبِيهَةً بِالأُولَى، وَيَكُونُ نِصْفُ قُطْرِهَا قَدْرَ خَطِّ (هـ ر)،  
وَتَخَانَتُهَا بِقَدْرِ عُلُوِّ الهِدْفَةِ.

وَنَلْصُقْ سَطْحَهَا الْمُسْتَقِيمَ / الَّذِي هُوَ نِصْفُ دَائِرَةٍ إِلَى سَطْحِ الصَّفِيحَةِ، بِحَيْثُ [م/٨٢ ط]  
يَنْطَبِقُ مَرْكَزُ سَطْحِهَا عَلَى مَرْكَزِ الصَّفِيحَةِ، وَقُطْرُهَا عَلَى قُطْرِهَا، وَنَثْبَتُهَا مِنْ طَرَفَيْهَا  
بِشَمْعَةٍ.

فَيَكُونُ مَا بَيْنَ سَطْحِهَا الْقُطْرِيِّ وَسَطْحِ الْمُنْطَقَةِ هُوَ (أ)، وَهُوَ الْطَفُّ.

وَنُعِيدُ الْإِعْتِبَارَ، فَنَرَى مَرْكَزَ مَوْقِعِ الضَّوْءِ عَلَى مَقَاطِعَةِ خَطِّ وَسَطِ الْمُنْطَقَةِ لِعَمُودِ  
(ب)، فَلَا انعطافَ؛ لِأَنَّ سَهْمَ مَخْرُوطِ الشُّعَاعِ عَمُودٌ عَلَى سَطْحِ الْمَخَالِفِ الْأَلْطَفِ،  
وَهُوَ الْهَوَاءُ الْمَأْسُ لِسَطْحِ البَلُورَةِ الْمُسْتَقِيمِ.

ثُمَّ نَجْعَلُ قُطْرَ البَلُورَةِ عَلَى اسْتِقَامَةِ سَمْتِ (ل) مِنْ رُبْعِ (د ب) مَثَلًا، فَيَكُونُ  
عَمُودُ الانعطافِ عَلَى سَمْتِ (س) مِنْ رُبْعِ (ب ج).

وَنَعْتَبِرُ مَا تَقَدَّمَ، فَنَرَى الشُّعَاعَ قَدْ عَدَلَ عَنْ خَطِّ (هـ ب) الْمَهْجُورِ إِلَى خِلَافِ جِهَةِ  
الْعَمُودِ، وَلَيْكِنْ عَلَى (ي) مِنْ رُبْعِ (د ب) الَّذِي لَيْسَ فِيهِ الْعَمُودُ؛ لِأَنَّ مُشِفَّ الْمَخَالِفِ  
الطَفُّ مِنَ الْمُشِفِّ الَّذِي وَرَدَ مِنْهُ الضَّوْءُ.

وَبِكُلِّ اعْتِبَارٍ، فَتَجِدُ مَوَاقِعَ الْخُطُوطِ كُلِّهَا مِنْ وَسَطِ الْمُنْطَقَةِ مُقْتَضِيًا وَخِذَةً<sup>(٢)</sup>  
سَطْحِ الْخِيَالِ، وَوُقُوعَهَا فِيهِ بِجَمَلَتِهَا، كَمَا كَانَ فِي الْمَخَالِفِ الْأَغْلَظِ.

وَكَلَّمَا كَانَتِ الزَّاوِيَةُ الَّتِي<sup>(٣)</sup> بَيْنَ الْخَطِّ الْمَهْجُورِ وَالسَّمْتِ الَّذِي انْطَبَقَ قُطْرُ سَطْحِ  
البَلُورَةِ عَلَى اسْتِقَامَتِهِ أَعْظَمَ، كَانَتِ زَاوِيَةُ الانعطافِ أَعْظَمَ فِي الْمَخَالِفِ / الْأَلْطَفِ، [ل/٥٤ ط]

(١) في ل، م: «الطبيعات» وزيادة: «ولنسم الزوايا التي يحيط به الخط المهجور وخط الانعطاف زاوية الانعطاف، ومقدارها  
يختلف في وضع واحد باختلاف المخالف في الغلط». ومضروب عليها في ك.

(٢) في م: «وحدة».

(٣) في ك، د: «الذي».



وعكسه في الأغلظ<sup>(١)</sup>.

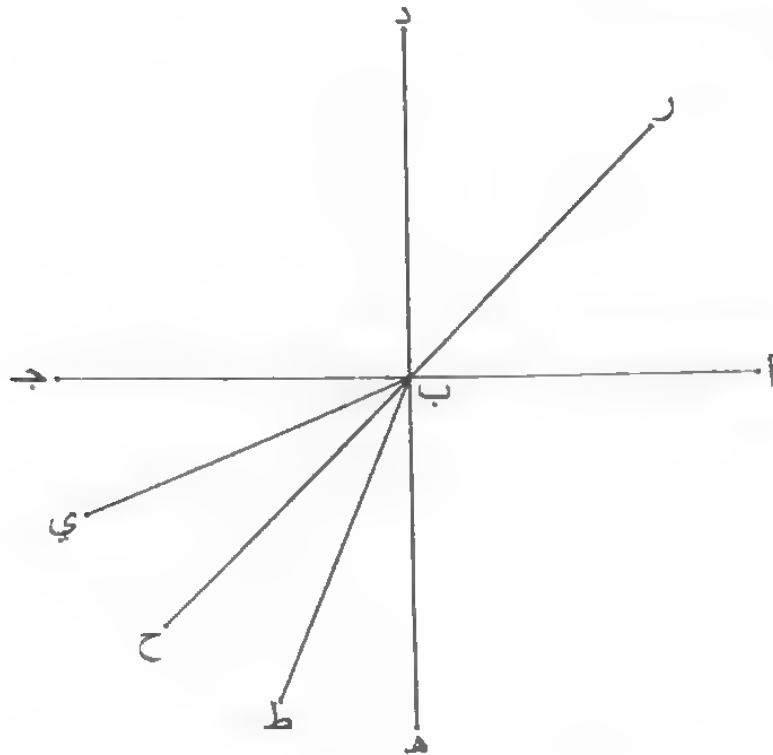
ولنكمل ذلك، فنقول:

ليكن خطاً (أ ب ج) فضلاً، ونقطة انعطافه (ب)، ونقيم عليه عموداً (د ب هـ)، وليكن مركز المضيء (ر)، ونصلها بنقطة (ب) بخط، وننقله إلى (ح). ثم نقسم زاوية (ح ب هـ) كيف اتفق بخط (ب ط)، ونفرضه خطاً انعطاف لمخالف أغلظ<sup>(٢)</sup>.

ونقسم زاوية (ج ب ح) كذلك بخط (ب ي) بفرض خط الانعطاف / في [ك/٦٢ ظ]

مخالف الطف، ونقول:

الزاوية التي بعظمها تعظم زاوية الانعطاف تسمى «العطفية»، كزاوية (ح ب هـ)، أعني: (ر ب د) للأغلظ<sup>(٣)</sup>، وزاوية (ج ب ح)، أعني: (ر ب أ)<sup>(٤)</sup> للألطف<sup>(٥)</sup>. وأما زاوية (ط ب هـ) للأول، وزاوية (ج ب ي) للثاني، فتسمى كل منهما به الزاوية «والباقي» أيضاً.



<٣٨>

(١) في ك، د، ل: «الأغلظ».

(٢) في ك، د، ل: «أغلظ».

(٣) في ك، د، ل: «الأغلظ».

(٤) في م: «(ر ب)».

(٥) في ل، م: «الأنطف». ويبدو أنها مصححة في ك.

### الفصل الثالث

في أنَّ الإبصارَ من وراء المخالف يكون بالانعطاف وبلاستقامة  
وفيه أربعة مدارك:

أ- كلُّ ما أدركه البصرُ من وراء مخالفٍ، فإن كان سهمٌ مخروطٌ الضوء الوارد  
بصورته إلى البصرِ عمودًا على سطح المخالف، فموقع السهم من المرئي يكون مرئيًا  
بالاستقامة، / وما عدا ذلك من نقاطه التي يكون الخطُّ الواصلُ بينها وبين البصرِ (م/٨٣) و  
مائلًا على السطح تكون مرئية بالانعطاف، / ولا تُرى<sup>(١)</sup> بسمت الاستقامة مطلقًا. [د/٣٩ط]

(٤٢) اعتباره:

أن نَحْذِ أنبوبةً أسطوانيةً كالتي تقدّمت في آلة الانعكاس، ونرفعُ شخصَ ثقبٍ  
الهدف، ونُدْخِلُها فيه إلى أن يبقى سطح قاعدة فَمِها على مُسامتة قُطر (ج د)، ويبقى  
مركزُ سطح الخيال مركزًا لسطح قاعدة أسطوانة الأنبوبة، فتثبتُ الأسطوانة هنالك،  
ونُضِيقُ<sup>(٢)</sup> هذا الفَمَ حولَ مركز القاعدة.  
ثم نَعْلَمُ على أجزاء وَسَطِ المنطقة بنقاطٍ حسيّة ذات ألوانٍ دُهنيّة لا تَنَحَلُ في  
الماء.

ثم نُدْخِلُ الآلةَ في حَوْضِ الاعتبارِ بالشروط المتقدمة.

فإن كان سطح الماء منطبقًا على قُطر (ج د)، وأطبّقنا المُقلّةَ على الفَمِ الأعلى من  
الأنبوبة، مع اجتهدنا بأن يكون مركز البصرِ على سهمٍ / الأسطوانة، فإننا نرى رَقَمَ [و/٥٥] و  
عمود (ب)؛ لأنَّ الضوءَ الثاني الوارد من الرَقَمِ إلى البصرِ عمودٌ على سطح الماء.  
فلو أَمَلْنَا الآلةَ إلى أن يَنْطَبِقَ سَمْتُ (م) من رُبع (ب د) / على السطح، وثَبَّتْنَا [ك/٦٣] و  
الآلةَ على شروطِ وَضْعِها، ونظرنا من الأنبوبة، فإننا لا نرى حينئذ النقطة التي على  
عمود (ب) من وَسَطِ المنطقة، بل نرى رَقَمَ عمود (ك) مَثَلًا من رُبع (ج ب) الذي فيه  
عمود الانعطاف؛ لِغَلْظِ المخالف.  
ويكون الضوء الوارد من تلك النقطة بصورتها إلى مركز سطح الخيال - أعنى:  
نقطة الانعطاف - قد انعطَفَ في الهواءِ إلى خِلافِ جهة العمودِ حتى وَصَلَ إلى البصرِ؛  
لأنَّ مُشِفَّ الهواءِ أَلْطَفُ.

(١) في ل، م: «نرى».

(٢) في ك، د: «وتضيّق».

## (٤٣) وإن اعتبرنا:

بالبلورة التي سبق شَرْحُ الاعتبارِ بها في مِثَالِ انعطافِ الأغْلَظِ، لرأينا الأمرَ على نَسَقٍ ما في الماءِ، وإن اختلفت زاوية الانعطافِ فيهما قَدْرًا.  
لكننا نحتاجُ إلى قَطْعٍ فَمِ الأنبويةِ بِقَطْعِ أَسْطُوَانِيٍّ مَائِلٍ، حَتَّى يَنْطَبِقَ مَرْكَزُ سَهْمِهَا على مَرْكَزِ سَطْحِ الْخِيَالِ، أعني: نقطة الانعطافِ.

## (٤٤) وإن اعتبرنا:

بالبلورة الثانيةِ الْمُسَوَّاةِ في بيانِ الانعطافِ في الْأَلْطَفِ، وكان قُطْرُهَا قائمًا على قُطْرِ (ج د)، لم يكن هنالك انعطافٌ.

وإن كان مَائِلًا عليه، وكان فَمُ الأنبويةِ مَنْطَبِقًا على سَطْحِهَا المَحْدَبِ عند ثَقَبِ هَذِقَةِ (ر)، لرأينا الأمرَ على تلكِ الهَيْئَةِ الانعطافيةِ، ويكون إلى خِلافِ جِهَةِ العمودِ؛ لِأَلْطَفِيَّةِ الْمَخَالَفِ، وَلَا يَخْصُلُ بَيْنَ الْبَلُورَةِ وَالْأَنْبَوِيَّةِ انعطافٌ؛ لِأَنَّ سَهْمَ الْأَنْبَوِيَّةِ قائمٌ / (م/٨٣ ظ)  
على السَّطْحِ المَحْدَبِ، بل يكون الانعطافُ على أيِّ وَضْعٍ كانت من المَيْلِ عند نقطة الانعطافِ من مَرْكَزِ سَطْحِ الْخِيَالِ.

ولو كَرَّرْنَا الاعتبارَ في الْأُمُورِ<sup>(١)</sup> الثَّلَاثَةِ الْمُتَقَدِّمَةِ، بِإِمَالَتِهَا على أيِّ سَمْتٍ كان المَيْلُ، فَإِنَّا لَا نَرَى بِذَلِكَ الْوَضْعِ نقطةَ عمودِ (ب)، بل غيرها.

وتختلفُ النِّقَاطُ المَرْتَبَةُ باختلافِ المَيْلِ، فليس يُرَى من وراءِ المُشَفِّ الْمَخَالَفِ شَيْءٌ بِالاستقامةِ إِلَّا إِذَا كَانَ سَهْمُ مَخْرُوطِ الضُّوءِ الْوَاردِ قائمًا على سَطْحِهِ.

وحيثُ كَانَ الْأَمْرُ كَذَلِكَ، وَتَقَرَّرَ أَنَّ الْأَضْوَاءَ تَحْمِلُ صُورَ<sup>(٢)</sup> الْأَلْوَانِ وَتُؤَدِّيها إلى ما يَقَابِلُهَا، وبذلك تُدْرِكُ المَرْتَبَاتُ بِالاستقامةِ، وَأَنَّهُ إِذَا صَادَفَتْ صَقِيلًا انعكست عنه حَامِلَةً صُورَةَ لَوْنِهِ إِلَى الْمَقَابِلَةِ الْخَاصَّةِ، وَأَنَّ الْبَصَرَ إِذَا كَانَ هُنَاكَ أَدْرَكَ تِلْكَ الصُّورَةَ، فنقول:

إِذَا كَانَ الْأَمْرُ / كَذَلِكَ فِي مُشَفِّ الْهَوَاءِ وَغَيْرِهِ، فَأَنْخَلِقْ بِأَنْ يَكُونَ الْإِبْصَارُ [ك/٦٣ ظ]  
بِالانعطافِ / بُورُودِ صُورَةِ اللَّوْنِ مَعَ الضُّوءِ الْمُتَمَدِّدِ مِنَ الْمَرْتَبَةِ إِلَى مَحَلِّ الانعطافِ، ثُمَّ [ج/٥٥ ظ]  
انعطافَهُ حَامِلًا تِلْكَ الصُّورَةَ إِلَى جِهَةِ الْمَقَابِلَةِ الْخَاصَّةِ الَّتِي وَقَعَ الْبَصَرُ فِيهَا، فَيَخْصُلُ الْإِدْرَاكُ بِهَا. وَاللَّهُ تَعَالَى أَعْلَمُ بِحَقَائِقِ الْأُمُورِ.

(١) في د: «كررنا الأمور في الاعتبار».

(٢) في م: «صورة».

تَبَيَّنَ:

قد مرَّ في تشریح العَيْنِ، أنَّ بين الرُّطوبَةِ الجَلِيدِيَّةِ التي هِيَ مَظْهَرُ انطبَاعِ الصُّوَرِ / [د/٤٠، و] للإدراكِ، وبين الطَّبَقَةِ القَرْنِيَّةِ، الرُّطوبَةِ البَيْضِيَّةِ، ولا خفاءً أَنَّ مُشَفَّهَها أَغْلَظُ من مُشَفِّ الهَوَاءِ، فلا جَرَمَ يكونُ هنالك انعطافٌ.

ومن فوائده، إدراكُ ما حَادَى زاوِيَتَيِ العَيْنَيْنِ، وإلَّا لَمَا كانت حَرَكَةُ المَقْلَةِ تَفِي بذلك دون تحريكِ الرَّأْسِ.

فإن قيل: فهذا الانعطافُ يستلزمُ رؤيةَ الأشياءِ أصغرَ ممَّا هِيَ عليه، وليس كذلك، فَإِنَّا نَحَقِّقُ المقاديرَ من البُعْدِ المعتدِلِ على ما هو حَقُّها.

قلت: الاستلزامُ ظاهِرٌ، وتحقيقنا كَمِّيَّاتِ المقاديرِ لكثرةِ استعمالِ البَصَرِ في رؤيةِ الأشياءِ من مبدأ العُمُرِ، وممارسةِ معرفةِ مقاديرِها، وهو المقتضي مَلَكَةَ الإدراكِ المطابقِ للواقعِ بَقُوَّةِ التَّفَاتِ النَّفْسِ إلى تحقيقِ ذلك، مع قَطْعِ النَّظَرِ بعد هذه المَلَكَةِ عَمَّا تقتضيه آلةُ الإبصارِ من ذلك المقدارِ.

فسبحان من أعطى كُلَّ شيءٍ خَلْقَهُ ثم هَدَى.

ب- أَصْغَرُ العَطْفِيَّاتِ لِشَفِّ أَغْلَظَ يكونُ خطُّ انعطافِها أَقْرَبَ إلى عمودِ

الانعطافِ من خطِّ انعطافِ عَطْفِيَّةٍ<sup>(١)</sup> أعظمَ منها، وسيأتي / تحريره. [م/٨٤ و]

ج- أَصْغَرُ العَطْفِيَّاتِ لِشَفِّ أَلْطَفَ يكونُ خطُّ الانعطافِ لها أَقْرَبَ إلى قُصْلِ

الانعطافِ من خطِّ انعطافِ لعَطْفِيَّةٍ أعظمَ من الأولى، كما سنبينه إن شاء الله تعالى.

د- لا يكونُ لنقطةٍ مرئيةٍ يبصرُ واحدٍ إِلَّا نقطةً واحدةً للانعطافِ، كما سيجيء

بيانه.

(١) في م: «اطفية»

## الفصل الرابع

## في بيان نسب زوايا الانعطاف

قال العلامة **ابن الخنيس** رَحِمَهُ اللهُ: وقد بَيَّنَّ **بطلميوس**<sup>(١)</sup> في المقالة الخامسة / من [ك/١٤٠] كتابه في **«المنظر»**<sup>(٢)</sup> أَنَّ العَظْفِيَّةَ إذا كانت أربعين على أَنَّ القائمة تسعون فإنَّ الباقية تكون خمسة وعشرين، وإذا كانت العَظْفِيَّةُ خمسين كانت الباقية ثلاثين، فتبيَّنَ من ذلك أَنَّ انعطافية الأربعين جُزْءًا خمسة عَشَرَ جُزْءًا، وانعطافية الخمسين عَشْرُونَ، فتبيَّنَ أَنَّ زيادة انعطافية الخمسين على الأربعين نصفُ زيادة العَظْفِيَّةِ الأولى على العَظْفِيَّةِ الثانية. / ثم بَيَّنَّ **بطلميوس** أَنَّ زيادة الانعطافية على الانعطافية من بَعْدِ الخمسين تكونُ أعظمَ [ل/٥٦] من نصفِ تفاضلِ العَظْفِيَّتَيْنِ<sup>(٣)</sup>.

وكلامه مُشعرٌ بأنَّ ذلك في كُرَّةٍ من البَلُّور.

وليكن لبيان تلك<sup>(٤)</sup> النسب:

خطُّ (أ ب ج) فَضْلُ انعطافٍ على سطحٍ مخالفٍ مستقيم، و(د) المضيء، و(ب) (ج)<sup>(٥)</sup> نقطتا انعطافٍ في مخالفٍ أغلظ.

فخطُّ (ب هـ) من (د ب هـ) المهجور كخطِّ (ج ر) من خطِّ (د ج ر)، وخطُّ (ب ح) خطُّ انعطافٍ في مخالفٍ أغلظ لخطِّ (د ب هـ) كخطِّ (ج ط) لخطِّ (د ج ر).

ولنُخْرِجَ عمودَ (ك ب ل) على (ب) في جهتيها، وعمودَ (م ج ن) على (ج) كذلك، وليتقاطع شعاعُ (د ج) مع عمود (ك ب) على (س)، فنقول:

زاوية (د ج م) أعظمُ من زاوية (د ب ك)؛ لأنَّ (د ج) يقطعُ (ك ب)، فزاويةُ (د س ك) أعني: (د ج م) / أعظمُ من زاوية (د ب ك).

[د/٤٠ ظ]

فزاويةُ (ر ج ط) أعظمُ من زاوية (هـ ب ح).

(١) (ت نحو ١٤٨ م)، القِلَوْدِي نسبة إلى مسميه وهو من ولد قلوديوس، أو القِلَوْرِي نسبة إلى مدينة مولده وهي دمياط، ثم إنه رحل إلى إسكندرية، وتعلَّم العلوم بها، ورصد فيها، فأنتهى إليه علم النجوم مما كان بأيدي اليونانيين والروم، وهو كبير عصره في الرياضيات. انظر: تاريخ الحكماء ص (٩٥)، كشف الظنون (٢/١٥٩٥).

(٢) يبحث في المنظور، وهو ثاني أهم الكتب اليونانية في علم المناظر، وقد ترجم إلى العربية من جملة ما ترجم في عصر الترجمة، ثم ترجم إلى اللاتينية عن نسخة عربية غير كاملة. انظر: طبقات الأمم ص (٢٩)، موسوعة تاريخ العلوم لعربية (٢/٩١٤).

(٣) تنقيح المناظر (٢/٢٩٢، ٢٩٣) ط. مجلس دائرة المعارف العثمانية ١٣٤٨ هـ.

(٤) في م: «ذلك».

(٥) في م: «(ب ج)».

ونسبة زاوية (رج ط) إلى زاوية (دج م) أعظم من نسبة زاوية (هـ ب ح) إلى (د ب ك). وزيادة (رج ط) على (هـ ب ح) أقل من زيادة (دج م) على (د ب ك) وزيادة (دج م) على (رج ط) أعني: (ط ج ن) أعظم من زيادة / (د ب ك) على (ك/٦٤ ط) (هـ ب ح) أعني: (ح ب ل).

وإن كانت نقطتا<sup>(١)</sup> الانعطاف في مخالفٍ الطف:

فليكن خطُ الانعطاف في الصُّورة الأولى (ب ع)، وفي الثانية (ج ف).

[م/٨٤ ظ]

ونُخرجُ (أ ج) / على استقامته في جهة (ج) إلى (ص)، ونقول:

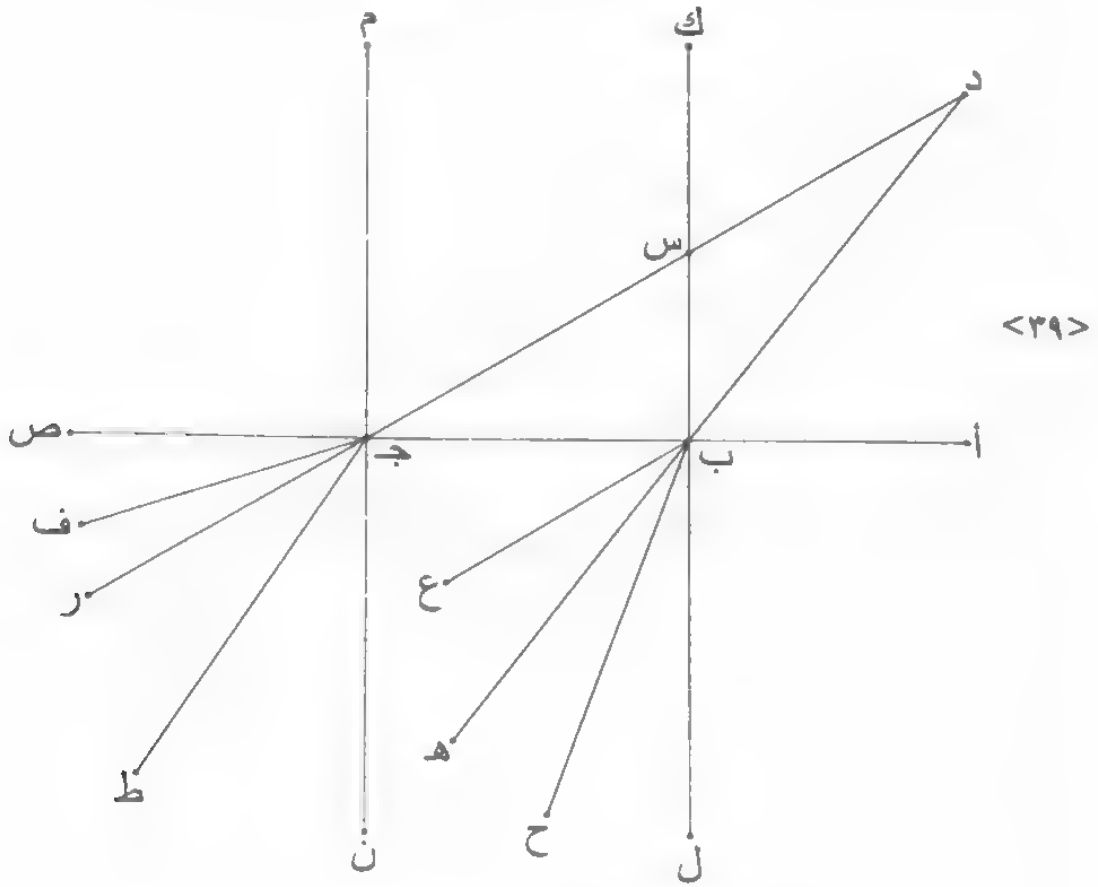
زاوية (ف ج ر) أصغر من زاوية (ع ب هـ). ونسبة زاوية (ف ج ر)<sup>(٢)</sup> إلى زاوية (د ج أ) أصغر من نسبة زاوية (ع ب هـ) إلى زاوية (د ب أ).

ونُقْصِ (ف ج ر) عن (ع ب هـ) أكثر من نقصان (د ج أ) عن (د ب أ).

ونُقْصِ (ف ج ر) عن (د ج أ) أعني: (ص ج ف) أقل من نقص (ع ب هـ) عن

(د ب أ) أعني: (ج ب ع). وزاويتا (ع ب ج) (ف ج ص) الزائدتان.

ولنُسَمِّ ما مضى من الاعتبار والنسب «قانونًا»؛ لنُجِيلَ عليه بأخصر عبارة.



(١) لي م: النقطة؛

(٢) في د: (ف ج ر)؛



[ل/٥٦]

## (٤٥) / وأما معرفة مقادير زوايا الانعطاف لعطفياتها:

فطريقه بالماء، بعد قِسْمَةِ المحيط بأدق ما يمكن من الأقسام، وإقامة الأعمدة عليها على المنطقة.

وتحرير ذلك التَّخْرِير الشَّافِي، أن نرصد الشَّمْسَ عند ارتفاعها عن الأفق، وصَيُورَةَ الارتفاع خمسة دَرَج.

ونُذِيرُ الآلة وهي والجهة في الماء بشروطها المذكورة، إلى أن ينطبق سَمْتُ الخمسة على سطح الماء، وينفذ الضَّوء من ثَقْبِي الهِدْقَتَيْنِ حالئذ.

فأينما وَقَعَ رأسُ الشَّخْصِ المعين لمركزِ ثَقْبِ الهِدْقَةِ من أقسامِ وَسَطِ المنطقة من الدَّرَج وأجزائها فهو قَوْسُ الانعطاف.

ثم نفعل كذلك بالارتفاعات المتفاضلة، خمسة فخمسة، إلى غاية الارتفاع، فلو كُنَّا في قُطْرِ مَكْرِ الشَّمْسِ بِسَمْتِ رَأْسِهِ لأمكنا ذلك لسائر أجزاء<sup>(١)</sup> قَوْسِ الارتفاع.

فَنَعْمَلُ جَدُولًا، ونُثَبِّتُ في عدده الطُّولِيَّ العَطْفِيَّاتِ متفاضلةً بخمسة أو ثلاثة أو واحدة، حَسْبَمَا وَقَعَ في رَصْدِ ذلك، وإلى جانبِ كُلِّ مقدارِ قَوْسٍ زاوية انعطافه، فيحصل بذلك المقصود.

ولا يخفى رَصْدُ ذلك بقطعَتِي البُلُورِ في الأغلظ والألطف، على نَمَطِ ما تقدّم.

## (٤٦) الاعتبار بالكُرِّيِّ المخالفِ الأغلظ:

وطريقه: أن نعمل كُرَّةً من البُلُورِ، قُطْرُهَا قَدْرُ نَصْفِ قُطْرِ الصَّفِيحَةِ، ونَقْطَعَهَا بسطح / مستَوٍ قِطْعًا يَزِيدُ عن نصفِ الكُرَّةِ بقَوْسٍ يساوي جيبُها نصفَ قُطْرِ الثَّقْبِ. [ك/٦٥ و]

ونَحْطُ في سطحِ دائرةِ القِطْعِ قُطْرًا مَوْثَرًا في السَّطْحِ، بحيث إنَّ سطحَ القِطْعِ إذا أُلْصِقَ على سطحِ الصَّفِيحَةِ رُئِيَ القُطْرُ، وأمكنَ تطبيقه على أيِّ سَمْتٍ أردناه، بشرط أن يكون طَرَفُهُ قَرِيبًا من مركزِ الصَّفِيحَةِ قُرْبًا يقتضي أن يكون طَرَفُ قُطْرِ الكُرَّةِ الموازي له منطبقًا على مركزِ سطحِ الخيالِ، / فيمكن الاعتبارُ بها على وَجْهِ التَّخْرِيرِ. [م/٨٥ و]

ثم نُطَبِّقُ القُطْرَ على سَمْتٍ ما، ونُلْصِقُ القِطْعَةَ من طَرَفَيْهَا بالشَّمْعِ، ونَعْتَبِرُهَا بشعاعِ الشَّمْسِ بِشَرْطِهِ المتقدّم.

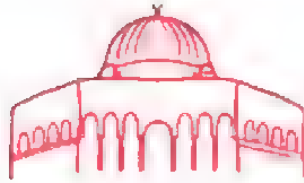
ثم نَتَلَقَّى الشَّعَاعَ من محلِّ نُفُودِهِ منها بِقِطْعَةٍ من صَفِيحَةٍ شَبِيهَةٍ بالمنطقة، فيها

عمودٌ وخطٌ كخطِّ وَسَطِ المنطقة، ويكون خَزْفُهَا مُلَاقِيًا لسطحِ الصَّفِيحَةِ<sup>(١)</sup> حالَ لُقْيِ الشُّعَاعِ.

ونَحْرُكُهَا على سطحِ الصَّفِيحَةِ في مُلَاصَقَةٍ مُحِيطِ الكُرَةِ إلى أن يَقَعَ مركزُ الضَّوءِ - أي: ظِلُّ رَأْسِ الشَّخْصِ - على التَّقَاطُعِ.

وحيثُذ، فَأَيْنَمَا وَقَعَ العمودُ من الصَّفِيحَةِ على السُّمُوتِ، / فَعَدَدُهُ من المَحِيطِ [د/٤١و] قَوْسُ الانعطافِ.

ولا نَزَالُ نَفْعَلُ مِثْلَ ذَلِكَ بِسَمْتٍ بَعْدَ / سَمْتٍ، إلى أن يَسْتَوِيَ<sup>(٢)</sup> ما يَمْكُنُ [د/٥٧و] اعتباره، فَإِنَّهُ لَا يَمْكُنُ في جُمْلَةٍ<sup>(٣)</sup> القَوْسِ، كما لَا يَخْفَى.



اللهم نَجِّ المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم العلف بِ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربها

(١) في ك، د: «للصفيحة»

(٢) ضبط أوله في ل بالياء والنون، معًا. وفي م زيادة: «في»

(٣) في م: «حي»

## الفصل الخامس

## في الكلام على الخيال

## وبيان مواقعه

الخيال صورةُ المُبَصِّرِ المدركِ بحاسةِ البَصَرِ من وراءِ جسمٍ مخالفٍ، إذا لم يكن الخطُّ الواصلُ بين المُبَصِّرِ والبَصَرِ عمودًا على سطحِ المخالفِ.

وفي ذلك ست مسائل:

أ- لا تُرى صورةٌ من الصُّورِ<sup>(١)</sup> المرئيةِ بالانعطافِ بعينها، وإنما المرئيُّ خيالها، وَيُظَنُّ الرَّائِي أَنَّهُ أَذْرَكَ<sup>(٢)</sup> المرئيِّ بالاستقامة، ولا يَحْسُ بالانعطافِ، وإذَنْ فهو يدركُهُ في غير موضِعِهِ.

(٤٧) اعتباره:

أن تَضَعَ جسمًا ثَقِيلًا في إناءٍ قائمِ الحروفِ، وتباعدُ عنه إلى أن يختفي<sup>(٣)</sup> عَنَّا بأحدِ تلك الحروفِ. ثم نَأْمُرُ مَنْ يَصُبُّ في الإناءِ ماءً صافيًا إلى أن يَمْلَأَهُ. فعند استقرارِ الماءِ عن التَّمَوُّجِ نراه بعدَ أن لم يكن مرئيًّا، ونرى الصُّورةَ كالمرتفعةِ إلى موقعِ الخيالِ.

نُقْطَةُ الخيالِ: / هي موقعُ الخطِّ المهجورِ من العمودِ الواقعِ على الفضلِ مُتَّصِلًا [ك/٦٥ظ] بالنقطةِ المرئيةِ.

ب- في بيان المحلِّ الَّذِي لا يمكنُ الانعطافُ منه.

ليكن: خطُّ (أ ب) فضلًا، ويُقِيمُ عليه من (ب) عمودًا في ثَخَنِ المخالفِ، وليكن أغلظَ، والنقطةُ المرئيةُ منه (ج)، ومركزُ البَصَرِ (د)، وليكن غيرَ واقعٍ على سَمْتِ استقامةِ العمودِ. ونَصِلُ (ج د)، فيقطعُ الفضلَ على (هـ)، فنقول:

لو كان البصرُ على العمودِ أو سَمْتِهِ لأدركَ (ج) بالاستقامة، لكنَّهُ مَالٌ عنه إلى جهةِ (أ)، فنقطةُ الانعطافِ بين (هـ ب)، فنفرضُها على (ر)، ولا يجوزُ كونُها نقطةَ (هـ) ولا نقطةَ (ب) بالقانونِ، ولا ما وراءَ (ب) بالأولى.

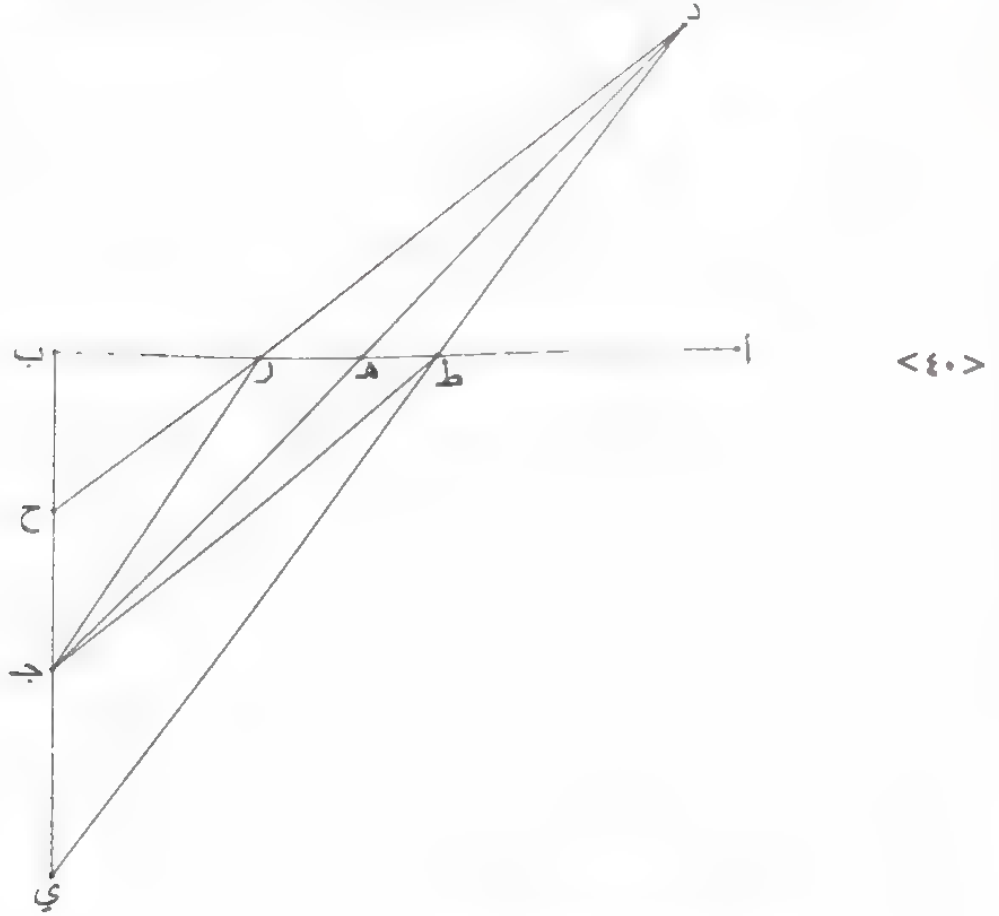
فنَصِلُ (د ر)، ونَنفِذُهُ إلى العمودِ على (ح)، فهي خيالُ نقطةِ (ج).

ونَصِلُ (ر ج)، فهو خطُّ الانعطافِ.

(١) في م: «الصورة».

(٢) في م: «إدراك».

(٣) في م: «نخفي».



<٤٠>

[م/٨٥ ط]

/ ثم ليكن المخالفُ العطفُ، ونقول:

إن كان مركزُ البَصَرِ على سَمْتِ العمودِ، رُئِيتْ نقطةُ (ج) بالاستقامة.

وإن مَالَ - كهذه الصُّورة - لم يكن محلُّ نقطة الانعطافِ فيما بين (هـ ب) ولا نقطة

(هـ) بالقانون، ولتكن على (ط) فيما بين (أ هـ).

وتَصِلُ (د ط)، وتَنقُذُهُ إلى العمودِ، وليَقْطَعْهُ على / (ي)، فنقطةُ (ي) خَيَالُ نقطة [ج/٥٧ ط]

(ج). وتَصِلُ (ط ج)، فهو خَطُّ الانعطافِ. وذلك ما طلبناه.

ج- وبما ثَبَّتْ في هذه الدَّعْوَى، فالمرئيُّ في مخالفٍ أغلظ، يُرى أقرب إلى سطحِهِ

مِمَّا هو عليه من البُعْدِ في العمودِ الواصلِ بين المرئيِّ والسَّطْحِ.

والمرئيُّ في مخالفٍ أطف، يُرى أسفل من السَّطحِ ممَّا هو عليه في ذلك البُعْدِ من

ذلك العمودِ.

ولأجل ذلك، إذا أَوْجَدْنَا قَضِيًّا أُسْطُوأِيًّا مُسْتَقِيمًا في ماءٍ صَافٍ إلى نَحْوِ نَصْفِهِ،

فإن كان سَهْمُهُ في سطحِ الخيالِ، وكان طَرَفُهُ الظَّاهِرِ في جِهَةِ النَّاطِرِ، وليس مركزُ

البَصَرِ على عمودٍ قائمٍ على سطحِ الماءِ مُلَاقٍ لِنقطةٍ من نقاطِ القِطْعَةِ الوَاجِبَةِ في الماءِ،

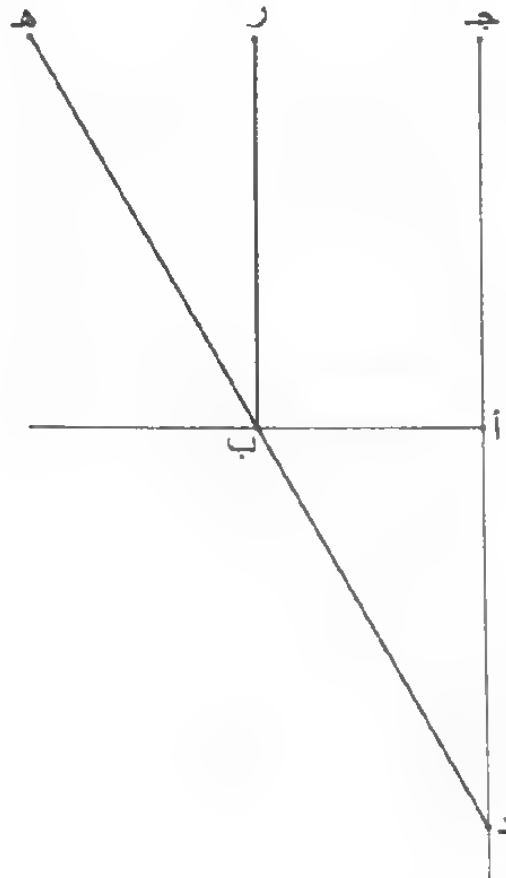
فإنَّهُ يَرَى القَضِيْبَ كَالْمُنْكَسِرِ عند سطحِ / الماءِ إلى قِطْعَتَيْنِ، وكلُّ منهما مُسْتَقِيمٌ، وزاويةُ [ك/٦٦ و]

الانكسارِ عند السَّطحِ، ويَرَى / القِطْعَةَ التي في الماءِ كأنها آخِذَةٌ إلى الارتفاعِ. [د/٤١ ط]

وكذلك، إن لم يكن سهمه<sup>(١)</sup> في سطح الخيال.  
 أمّا إذا كانت في سطحه، والقطعة الظاهرة في خلاف جهة الناظر، فإنه يُدركها  
 مستقيمة، ولا يحس بالانعطاف. وسيأتي جوابه في الأغلاط.  
 د- النقطة الواحدة الواقعة في مخالف لا ترى بالاستقامة والانعطاف معاً، ولا  
 يكون لها خيالان لبصر ناظر واحد.

وليكن لبيان ذلك:

(أ ب) فضل انعطاف، ومركز البصر (ج).  
 ولنخرج عموداً من (ج) إلى (أ ب)، وننقذه في جهة (أ)، ثم ليكن<sup>(٢)</sup> نقطة (د)  
 المرئية على العمود، فنقول:  
 لا شك أن بصر (ج) يُدركها بالاستقامة من سمت (ج أ) وفي موضعها من غير  
 انعطاف، ولا يمكن أن يُدركها من غير ذلك الموضع، فإن أمكن فليُدركها من موضع  
 (ب). ونصل (د ب)، ونخرجها إلى (هـ)، ثم نُقيم على (أ ب) من (ب) عمود (ب ر)  
 في جهة (هـ).



<٤١>

(١) في ل، م: سهمها. ويدور أنها مصححة في ك.

(٢) غير منقوط أوله في ك، د.

فصورة (د) إن امتدَّت في مخالفٍ أغلظَ إلى (ب) على سَمَتٍ (د ب) المائلِ على الفضلِ، فتنعطفُ في الألفِ إلى خلافِ جهةِ العمودِ، فلا يمكن أن تصلَ إلى (ج) أبداً.

وإن امتدَّت في مخالفٍ الطفِ، فإنها تنعطفُ في الأغلظِ إلى جهةِ العمودِ، ولا يبلغُ<sup>(١)</sup> خطَّ انعطافِها العمودَ أبداً، / بل هو عنه في التباعدِ. [م/٨٦و]

فلا يتصورُ ملاقاته لخطِّ (أ ج) في جهةِ (ج) أبداً، فضلاً عن أن يلاقيه على (ج). وذلك ما حرَّزناه. [و/٥٨و]

وإن لم تكن النقطةُ المرتبةُ على ذلك العمودِ فلا يدركُها البصرُ بالاستقامة، بل بالانعطافِ، ويكون<sup>(٢)</sup> لها أيضاً خيالٌ واحدٌ.

فليكن لبيان ذلك في مخالفٍ أغلظَ:

(أ ب) الفضلِ، و(ج) مركز البصرِ، والنقطةُ المرتبةُ (د)<sup>(٣)</sup>، فلا يدركُها البصرُ بالاستقامة؛ لأنَّ الخطَّ الواصلَ بين (ج د) ليس عموداً على (أ ب)، فليدركُها من نقطة / انعطافِ (هـ). فنخرجُ من (د) على (أ ب) عمودَ (د ب). [ك/٦٦ظ]

ثم تصلُ (هـ ج)، وتنفذه في جهةِ (هـ)، فيقطع عمودَ (د ب) على (ر)، وهي الخيالِ، ونقول:

لا يكون الخيالُ إلا على<sup>(٤)</sup> عمودِ (د ب)؛ لأنَّه في سطحِ الخيالِ بالقانونِ، ولا يكون إلا نقطة (ر)، وإلا فليكن (ح).

فإن كان بين (ب ر)؛ فنصلُ (ج ح)، فيقطع (هـ ب) على (ط)، فنخرجُ منها عمودَ (ي ط ك) نافذاً / في الجهتينِ، وعلى (هـ) عمودَ (ل هـ م) كذلك. [د/٤٢و]

ثم نصلُ (د ط)، وتنفذه في جهةِ (ط) إلى (ن)، ثم (د هـ)، وتنفذه إلى (س).

فلأنَّ زاويةَ (هـ د ب) أعظمُ من زاويةِ (ط د ب)، فعطيفةُ (س هـ ل) أعظمُ من عطيفةِ<sup>(٥)</sup> (ن ط ي)، فانعطافيةُ (س هـ ج) أعظمُ من انعطافيةِ (ن ط ج)، فزاويةُ (ج هـ د) أصغرُ من زاويةِ (ج ط د) وذلك مُحالٌ.

(١) في ك، د: «تبلغ». وفي م: «يلغ». وفي ل بناء وياه، معاً.

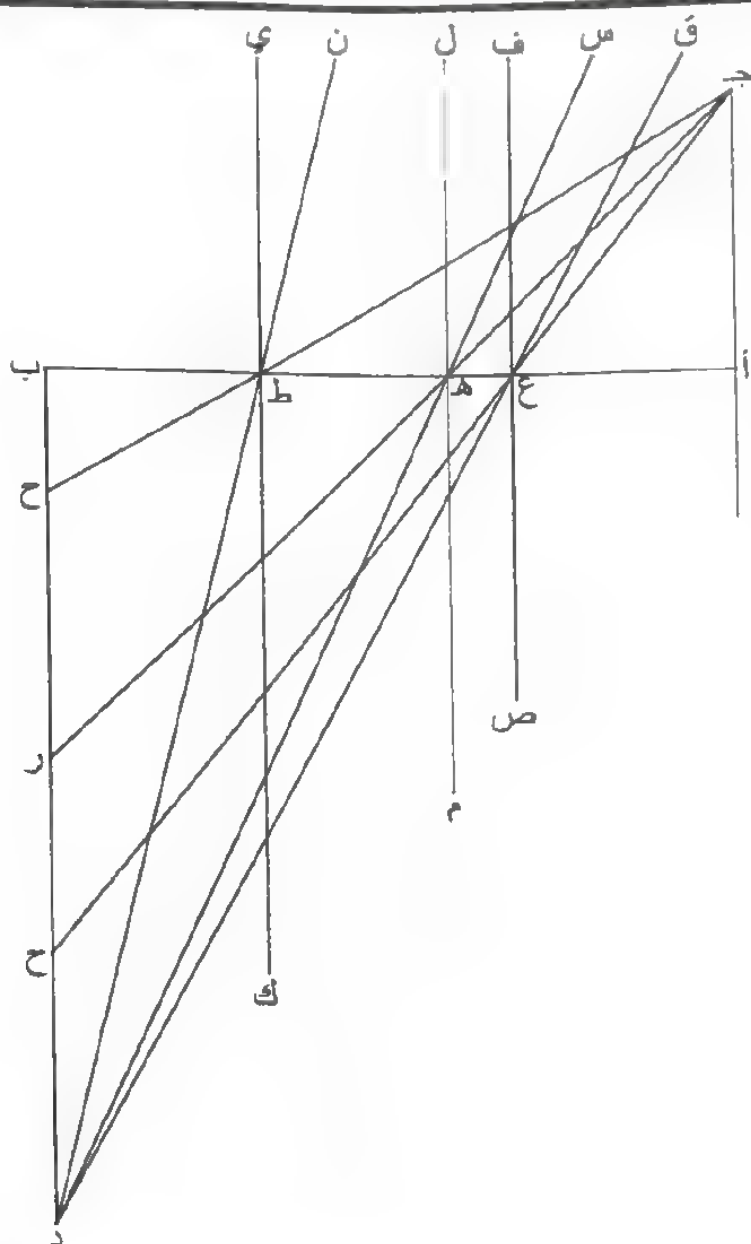
(٢) غير منقوط أوله في ك

(٣) سقط من م.

(٤) سقط من ك، د.

(٥) سقط من م: «(س هـ ل) أعظم من عطيفة».







وإن لم تكن <sup>(١)</sup> نقطة الخيال المفروضة كذلك؛ فإمّا أن تُفَرَضَ <sup>(٢)</sup> بين (د ب) وهو مستحيل؛ لأنّ الانعطاف / في هذه الصّورة يقتضي عدم الوصول إلى (د)؛ لمباينة جهة [ك/٦٧ ط] المرئيّ لجهة امتداد خطّ الانعطاف، أو كون المُشَفِّ - المفروض / اللفظ - مُشَفًّا [د/٤٢ ط] أغلظ، وهو خُلف باطل.

وإمّا بين (د ح)، فنُصِلْ (ج ر) فيقطع (ه ب) / على (ع)، ونُعمَلُ عليه منها [ه/٥٩ ر] عمود (ف ع ص)، ونُصِلْ (د ع)، ونُخرِجْهُ إلى (ق)، ونقول:

زائدة (ب ه د) أعني: زاوية (ك ه أ) أصغر من زائدة (ب ع د) أعني: زاوية (ق ع أ)، فعُطِفِيَّة (ج ه أ) بالقانون أصغر من عُطِفِيَّة (ج ع أ)، فزاوية (ج ه ط) أعني: (ج ح ب) أعظم من زاوية (ج ع ف) أعني: (ج ر ب)، وهو مُحَالٌ. فلم يكن لنقطة (د) خيال غير (ح). وذلك ما حَقَّقْنَاهُ.

هـ- لا يكون لنقطتين مُبَصَّرَتَيْنِ بالانعطاف على عمود واحد خيال واحد، لا في المُخَالَفِ الأغلظ، ولا في الألف. ولتكن النقطة المُبَصَّرَةُ في الشكّلين خيالاً لمُبَصَّرَيْنِ؛ هما: في الأوّل نقطتا (ح)،

وفي الثاني نقطتا (ر).

ويمثّل بيان ذلك المحال يتبيّن استحالة ذلك الفرض هنا.

و- خيال الخطّ المستقيم خطّ مستقيم، وقد يكون خطّين مُتَلَاقِيَيْنِ على زاوية، وقد يكون ثلاثة خُطوط؛ لأنّه قد يَعرِضُ <sup>(٣)</sup> لنقطة منه أن تُرى بعينها، فلا يكون لها خيال.

وقد يَعرِضُ ذلك لنقطتين، ولا يجوز عُرُوض ذلك لأكثر.

فإنّ المُقتضي لعدم الخيال؛ إمّا مُماسّة النقطة لفضّل الانعطاف، أو كون العمود القائم على فضّل انعطاف الخطّ واقعاً على تلك النقطة، فلا يكون لها خيال.

فيبقى خطّ الخيال مُركَّباً من خُطوط ثلاثة، وهو أعوج، وسيأتي في الأغلاط تحريره، خشية الإطالة بتكرير تقريره.

(١) في ل. م: «يكن».

(٢) في ل. م: «تفرض».

(٣) في ل. م: «يفرض». وبدون نقط أوله في ل.

## خاتمة المرصد

## في أغلاط البصر بالانعطاف

لما كان بعض المبصرات الذي ليس في سميت استقامة شعاع البصر لا يُدرك إلا بتوسط المشف، كان وجوده / علة أخرى تُضاف إلى علل الإبصار، فتصير إلى إحدى [م/٨٧و] عشرة<sup>(١)</sup> علة، كما مر في رؤية الانعكاس.

ولزم البحث عن صلاحية ذلك المشف، من حيث: الشف، وشكل السطح، ووضع، حتى نعلم أنه كيف يكون بتوسطه / إدراك الشيء بمعانيه على ما هو عليه [ك/٦٨و] بأقرب طريق يُنسب إليه.

فنقول: الأضواء الواقعة على المخالف إذا نفذت منه كان لها حالة اجتماع بحسب الانعطاف في الأغلط، تقتضي زيادة قوة الضوء في وضع مخصوص، وبُعد خاص، وشكل مخصوص.

كما في العيون المصنوعة من البلور التي يحكها الحذاق؛ ليرى بها دَوو الأبصار الضعيفة الأشياء بأوضح من رؤية الاستقامة؛ لقوة الضوء الذي يتجمع بسببها، والشكل الذي / يقتضي رؤية الصغير كبيراً، زيادة عما يقتضيه شكل آخر بزيادة [ل/٥٩ظ] التجمع في البعد الذي بينها وبين البصر، ثم بينها وبين المبصر في الوضع المخصوص<sup>(٢)</sup>.

فخروج المشف في جانب اللطف والغلط وثخن الجرم والشكل له مراتب وصور لا تنحصر، وبحسبها يقع التغير في المعاني المبصرة، حتى إنه يتوَل إلى رؤية الشخص القائم منكوساً بالانعطاف، وهو عجيب، وسيأتي تحريره في محله.

ولنسرُد المعاني مع بعض ما تقتضيه من الأغلاط الكلية؛ ليقاس عليها غيرها وجزئياتها بأخصر عبارة توضح المراد.

ولنتكلم أولاً وبالذات، على المخالف المستقيم السطح، وما كان سطحه قريباً من الاستقامة جداً بحيث لا يُدرك الحس كُريته<sup>(٣)</sup>، كسطح عنبر الماء. فنقول:

أما انعطافه في اللطف، بحيث يُقارب شفيف الهواء، فمقتضي ظن العدم به، خصوصاً إذا كان قليل الثخن، وكان سهم المخروط الذي يكون / به رؤية ما وراءه [د/٤٣و]

(١) في ل، م: «أحد عشر». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٢) في د: «المحسوس»

(٣) في م: «كرية»

عموداً على السطح؛ لعدم الانعطاف على العمود وصغر زاوية ما قرب منه جداً، فلا يرى في المراتب التي وراءه تغيراً<sup>(١)</sup> يحس به فيظنه معدوماً.

**ففي مقالة الضوء:** يقتضي الغلط في إدراك الأضواء التي وراءه على ما هي عليه، لما أنه يرى مرة أضعف، وتارة أقوى. غير أنه يكون أضعف بالذات، وأقوى بالعرض.

وبضعف الضوء يكون اللون أيضاً ضعيفاً بالذات، فيقع الغلط في إدراكه على ما هو عليه أيضاً.

**وفي مقالة البعد:** يلزم الغلط أيضاً؛ لأن البعد يضعف الأضواء<sup>(٢)</sup> / والألوان، / [م/٨٧ ط] [ك/٦٨ ط]  
وفي الانعطاف بعد آخر، سواء كان المخالف أغلط<sup>(٣)</sup> أو ألطف؛ لأن الخط المستقيم المائل على سطح المخالف إذا فرض واصلًا بين البصر والبصر فلا<sup>(٤)</sup> يمكن به الرؤية من وراء المخالفات مطلقاً، وهو المهجور.

ولا تكون الرؤية إلا على الخط<sup>(٥)</sup> الممتد من البصر إلى نقطة الانعطاف، ثم منها إلى البصر، وهما ضلعاً مثلث، والمهجور ثالثهما، وهو قطعة من خط رؤية الاستقامة، فخطاً رؤية الانعطاف أطول منه.

وأما خروجه في جانب شدة الغلط<sup>(٦)</sup> أو تزايد اللطف، فيقتضي شدة انحناء الزاوية الصادرة من انعطاف الضوء، فيكون المهجور أقصر؛ لأن الضلع الأعظم يؤثر<sup>(٧)</sup> الزاوية العظمى، فيكون الضلعان الباقيان أطول منه بمرتبة أخرى.

**وفي مقالة الوضع:** لا بد وأن يرى / المستوي مائلاً. [و/١٠ ط]

ولتكلم على ذلك في مرئي مواز لسطح المخالف، فنقول:

مركز البصر، إما أن يقع على عمود من أعمدة سطح المرئي، أو لا؛ فإن كان الأول، فإنه يرى محل العمود بعينه، وفي موضعه.

(١) في م: «تغيراً». وغير منقوطة بآؤه الثانية في ل.

(٢) في ل، م: «الأضواء».

(٣) في ك: «أغلط».

(٤) في م: «والبصرة لا».

(٥) في م: «خط».

(٦) في ك، د: «أغلط».

(٧) في م: «لوتر».

وإن كان الثاني، رُئيَ بخیالِهِ بالانعطاف، وموقع<sup>(١)</sup> الحَيَّالَاتِ في الأغْلَظِ أَقْرَبُ إلى فَضْلِ الانعطافِ من النقطَةِ المَرْتِيَّةِ بَعَيْنِهَا، وباقي نقاطِهِ يكون القُرْبُ فيها مندرَجًا. وكذلك في الأَلْطَفِ؛ لأنَّ موقعَ العمودِ مرْتِيٍّ بَعَيْنِهِ، وفي موضِعِهِ، وباقي النِّقَاطِ مَرْتِيَّةٌ بَخَيَالِهَا، وتلك الحَيَّالَاتُ أَبْعَدُ عن الفضْلِ من المَرْتِيِّ بَعَيْنِهِ بالتدرِجِ، فَتَحْتَمُ<sup>(٢)</sup> رُؤْيَا الموازي مَائِلًا.

وبهذا النَّظَرِ، يَتَصَوَّرُ رُؤْيَا المَائِلِ مُستَوِيًا، والمَائِلِ بعض المَائِلِ شَدِيدَ المَائِلِ، ويَرَى المُستَوِي القَامَةِ مُنْكَسًا.

مثال ذلك:

إِنَّا إذا أَخَذْنَا قِطْعَةً من البَلُّورِ مُتَوَازِيَةً السَّطْحَيْنِ، ونظرنا منها، وهي بالقُرْبِ من البَصْرِ إلى ما وراءها من مُتَصِيبِ القَامَةِ، فَإِنَّا نُذَرِّكُهُ كما هو. فإذا بَاعَدْنَاهَا يَسِيرًا فَيَسِيرًا، فَإِنَّمَا تَصِلُ إلى حَدٍّ تَشْتَبِهُ<sup>(٣)</sup> فِيهِ الصُّورَةُ. وإذا تَجَاوَزْتَ في البُعْدِ عن ذلك، رُئِيَ المُتَصِيبُ وراءها مُنْكَوسًا. فليكن لبيان ذلك:

(أ ب) خطًّا مرْتِيًّا مُتَصِيبًا<sup>(٤)</sup> في القيامِ أَمَامَ البَصْرِ، و(ج د) فَضْلُ انعطافٍ في سطحِ البَلُّورَةِ من جِهَةِ المَرْتِيِّ.

وخطُّ (ز هـ) فَضْلُ في السطحِ المُوَاجِهِ<sup>(٥)</sup> / للبَصْرِ. [ك/٦٩ و]  
وسطحُ (أ ب ج د) قِطْعُ مَخْرُوطٍ ضَوْءِ الخَطِّ الوَارِدِ إلى سطحِ البَلُّورَةِ على سَهْمِ المَخْرُوطِ، وهو (ح ط)، / ولنُخْرِجَهُ في جِهَةِ (ط) من المُخَالِفِ إلى (ي). [م/٨٨ و]

وليكن (ج هـ) عمودًا على الفَضْلَيْنِ، وكذلك<sup>(٦)</sup> (د ز)، ونقول:  
الشُّعَاعُ الوَارِدُ من (أ) إلى (ج) من فَضْلِ (ج د) ينعطفُ إلى جِهَةِ عمودِ (ج هـ)؛ لأنَّ المُخَالِفَ أَغْلَظُ، إلى أن يقع من فَضْلِ (هـ ز) على (ك)، وَلْتَقِمْ منها على الفَضْلِ عمودُ الانعطافِ في جِهَتِي الفَضْلِ شَاهِدًا لِلجِهَةِ، ثم ينعطفُ إلى خِلافِ جِهَةِ العمودِ؛

(١) في ك، د: «وفي موقع»

(٢) في ك، د: «فتحتم».

(٣) في ك، د: «تشبيه».

(٤) في ل، م: «خط مرْتِيٍّ مُتَصِيبٍ». ويبدو أنها مصححة في ك

(٥) في م: «المواجهة»

(٦) في ك، د: «ولذلك».



لأنَّ المخالفَ الطَّفُ، ويمتدُّ على الاستقامة فيلاقي سهم (ح ط ي) على (ل)، ويتجاوزُ / عنه إلى (م).

[د/٤٣ ظ]

ثم تنوهم<sup>(١)</sup> شعاعًا آخرَ من (أ) يَرِدُّ إلى الفضلِ على نقطة (ن)، فنقيمُ العمودَ، ونقول: إِنَّه ينعطفُ إلى جِهَتِهِ<sup>(٢)</sup>؛ لغلظِ المخالفِ، إلى نقطة (س) من فضلِ (ه ز)، ثم ينعطفُ منها إلى خلافِ جِهَةِ العمودِ الَّذِي يُقامُ<sup>(٣)</sup> على (س)، فيقعُ على (ل)، وينفذُ منها إلى (ع).

وَيُمثِّلُ ذلك، نقول: خطُّ (ب د) ينعطفُ في المخالفِ الأغلظِ إلى جِهَةِ العمودِ حتى يقعَ على (ص)، ثم إلى خلافِها فيقعَ على (ل)، ويفوتها إلى (ق).

وكذلك، نَقْرُضُ خطًّا آخرَ يمتدُّ / من (ب)، وليقعَ على (ر)، فينعطفُ في [ل/٦٠ ظ] المخالفِ إلى جِهَةِ العمودِ إلى (ت)<sup>(٤)</sup>، ثم إلى خلافِ جِهَتِهِ<sup>(٥)</sup> حتى يقعَ على (ل)، ويتجاوزها إلى (خ)<sup>(٦)</sup>.

كذا حكمُ جميعِ نقاطِ خطِّ (أ ب) التي يَرِدُّ منها الضَّوءُ الثاني بصورةِ المرئيِّ، فيكونُ مخروطُ الضَّوءِ الواردِ بالصُّورةِ إلى (ل) مستويًا.

فإن كان البصرُ فيما بين (ل) والفضلِ، فإنه يَرى القائمَ متصِّبًا كما هو، ثم إنَّ المخروطَ فيما بعد (ل) يكونُ منقلبًا؛ لأنَّ الأشعَّةَ التي وردت من أعاليه امتدَّت بعد (ل) إلى أسافلِه، وبالعكسِ.

فإن كان البصرُ وراءَ نقطة (ل)، رأى خطَّ (أ ب) منكوسًا، ويُمثِّلُ ذلك يتبيَّنُ أنَّ اليمينَ من المعترضِ يصيرُ يسارًا.

وإن وَقَعَ البصرُ على نقطةِ الاجتماعِ وهي (ل)، التَّبَسَّتْ عليه الصُّورةُ، ولم يُذكرْ سِوَى الضَّوءِ منها، كما في كونه على مركزِ المرآةِ الكُرِّيَّةِ.

ولقد أحرَقْنَا بضوءِ الشَّمْسِ في مِثْلِ هذه البَلُورَةِ؛ بإيقاعِ الَّذِي أَرَدْنَا إحراقَه في تَجْمَعِ الأشعَّةِ، فليُعْلَمَ ذلك.

(١) في ل، م زيادة: «منه».

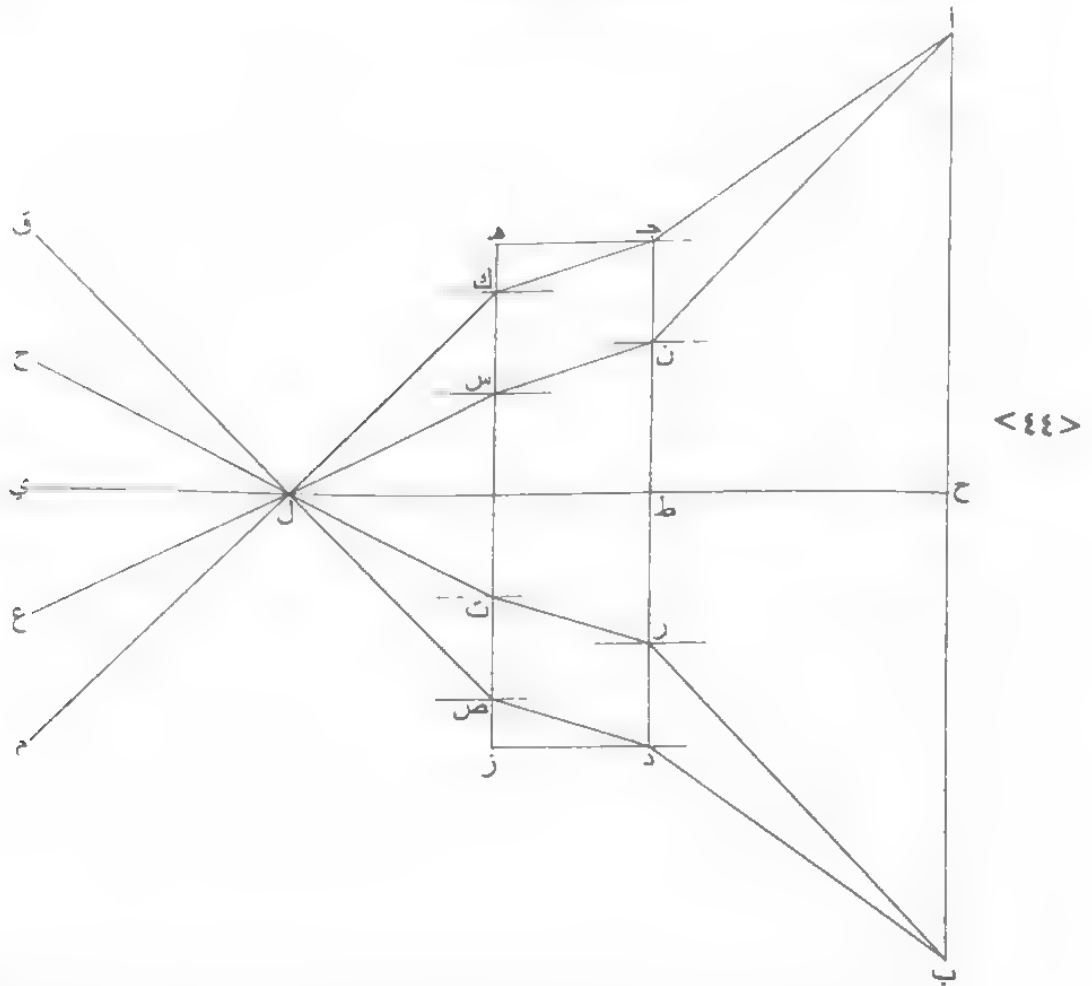
(٢) في م: «جهة».

(٣) في ك: «يقام»، وفي ل بناء وياء، معًا. وغير منقوط أوله في د.

(٤) غير منقوطة في ك.

(٥) في م: «جهة».

(٦) غير منقوطة في ك.



فإن قيل: قد تقرر / أن إشراق الأشعة كُرِّي، فالخطوط الخارجة من نقطة (ح) [ل/٦١ و] من المرئي وما قاربها بالإشراق الكُرِّي لا تلتقي<sup>(١)</sup> بعد الانفصال من البلورة بالانعطاف. / [ك/٦٩ ط]

قلت: / نعم، ولم تنحصر الأشعة فيها؛ فإنه قد تقرر أن المضيء يُشرق من كل [م/٨٨ ط] نقطة منه إلى ما قاربها أشعة كُرِّيَّة الامتداد، فتقسم:

إلى متفرقات لا تجتمع<sup>(٢)</sup> ولا يؤثر<sup>(٣)</sup> الانعطاف في اجتماعها.

وإلى متفرقات يمكن اجتماعها بالانعطاف.

وإلى متوازيات يؤثر الانعطاف في اجتماعها.

وإلى متقاربات<sup>(٤)</sup> تتجمع بالانعطاف وبغيره.

(١) غير منقوط أوله في ل، د. وفي م: «يلتقي»

(٢) غير منقوط أوله في ك، د. وفي ل، م: «يجتمع»

(٣) غير منقوط أوله في ك

(٤) في د: «متقارب».

والذي به الإدراك بالانعطاف هو المتجمع؛ لأنه أقواها وأوضحها.  
والمتفرق ليس بطريق للإدراك، فلا يضرنا وجوده إذا وجد سبب الإبصار بغيره.  
فإن قيل: إن أشعة (ل ق) (ل خ) (١) (ل ي) (ل ع) (ل م) متفرقة، فكيف  
يكون رأس مخروط عند البصر؟

قلت: الخطوط إنما سبقت للتمثيل (٢)، ولألا فجملة سطح / (ق ل م) ضوء (ك/ ٧٠ ر)  
متكيف بكيفية ضوء المرئي، فأبنا كان البصر منه صلح أن يكون رأس مخروط،  
قاعدته بين (ل ي) بالقرب من (ل)؛ لأنه قد تقرر أن مثل نقطة (ل) لا تكون نقطة  
هندسية أضلا، فهناك سطح صغير هو قاعدة المخروط.

وليراجع أوائل الكتاب، وما في المرآة المقعرة مما يظهر به حسن التعليل عند  
التأمل، والله أعلم بحقائق الأحوال.

وفي مقالات الجسام والشكل والعظم: لما كانت الجسام تابعة لعظم المقادير،  
فلتكلّم على العظم، ونقول في الشكل تفرّعا للمقام:  
إنّ ذا الزوايا ربّما رُئي مستديرا، وإن جازت رؤيته في ذلك البعد على شكله.  
وكذلك رؤية الكرة سطحًا مستقيماً.

ومسببه: ترايد البعد والوضع الخاص، بل ربّما رُئي مائلا.  
وترى الكونيا والحلقة قضيا مستقيما، حسبما تقرر في رؤية الانعكاس بشرطه،  
أعني: وقوع سطوحها في سطح الخيال، لما تقدّم من الأدلة في رؤية الانعطاف.  
ولتعمّف إلى ما نحن بصّده، ونقول:

الخط المستقيم المرئي في تخن مخالف أغلظ يرى بالانعطاف تارة أعظم من رؤيته  
بالاستقامة، وأخرى مساويا، ومرة أصغر.

ولتقدّم بين يدي البرهان مقدّمة، وهي:

كل خط كائن في تحانة مخالف أغلظ، وهو مواز لفضل الانعطاف، وفي سطح  
خيال واحد، فرض عليه نقاط، وقام عليه منها أعمدة - فإنها تكون أعمدة على فضل  
الانعطاف أيضا، والعمود المار منها بمركز البصر هو (٣) عمود / الرؤية، فالتقطة التي (م/ ٨٩ و)  
عليها هذا العمود من الخط المرئي / ترى بعينها وفي موضعها، ولا يكون لها خيال. [ل/ ٦١ ظ]

(١) في ك، د: (ل ح) هـ.

(٢) في النسخ: التمثيل هـ. وفي ل شبه نبرة بعد الميم.

(٣) في م: وهو هـ.

وكل نقطة باينت عمود الرؤية منه، فلا ترى بعينها، بل بخيالها، ويكون موقع ذلك الخيال في أثناء<sup>(١)</sup> خط بارز من تلك النقطة عموداً على فصل الانعطاف، وكذلك الحال في خط أبعد منه عن عمود الرؤية، إلا أن نقطة الخيال التي على العمود الأقرب منه تكون أبعد من موقع العمود على فصل الانعطاف من نقطة الخيال التي على العمود الأبعد من ذلك العمود عن عمود الرؤية، ثم نقول:

إن عمود الرؤية، إما أن يكون قائماً على طرف الخط المرئي، أو في أثنايه، أو خارجاً عنه، وفي هذه الأوضاع نقول:

إن رؤيته بالانعطاف تكون أعظم / من رؤيته بالاستقامة، والبعيد يرى قريباً. [ك/٧٠ ط]

وليكن ليبيان هذه الاختلافات بأسرها، وأطراد الحكم فيها، شكل يجمعها:

فخط (أ ب) فصل انعطاف لخط (ج د) المرئي، و(هـ) مركز البصر، ونقطتا (ر)

(ح)<sup>(٢)</sup> مرئيتان مفروضتان.

وعلى الخط المرئي من النقاط الأربعة أعمدة (ج أ) (ر ط) (ح ي) (د ب)،

ولنتخذ (ر ط) إلى (هـ).

ونصل خطوط (هـ ج) (هـ ح) (هـ د) المهجورة، التي لا تجوز<sup>(٣)</sup> الرؤية منها في

المخالف لواحدة / من نقاط (ج) (ح)<sup>(٤)</sup> (د)، وهي تقاطع<sup>(٥)</sup> الفصل على نقاط (ك) (د/٤٤ ط) (ل) (م)، فنقول:

إن نقطة انعطاف (ج) يكون فيما بين (أ ك)، وليكن من نقطة (ن)، ولا ترى عما

بين (ك ط)، وإلا كان الانعطاف إلى خلاف جهة العمود، وهو خلاف المفروض من المخالف الأغلط، ولا من نقطة (أ) أو ما وراءها؛ لأن خط الانعطاف إذن لا يصل إليها.

وكذلك<sup>(٦)</sup> يكون<sup>(٧)</sup> نقطة انعطاف (ح) فيما بين (ل ي)، وليكن على (س).

وتكون<sup>(٨)</sup> نقطة انعطاف (د) فيما بين (م ب)، وليكن على (ع).

(١) في ل: «أثنائه».

(٢) في م: «(رح)».

(٣) غير منقوط أوله في ك، د.

(٤) في م: «(ج ح)».

(٥) في م: «نقاط».

(٦) في النسخ: «ولذلك».

(٧) في ك بالياء والتاء، معاً.

ونصل (ه ن) ونَنفُذُهُ<sup>(٢)</sup> فيقطع عمودَ (أ ج) على (ف)، وكذلك نفعلُ بـ (ه س) فيلاقي عمودَ (ي ح) على (ص)، ومثله (ه ع) يلاقي عمودَ (ب د) على (ق).  
فَخَيَالُ (ج) هو (ف)، وخيالُ (ح) هو (ص)، وخيال (د) هو (ق)، ولا خيال لنقطة (ر).

وخطُ (ص ح)<sup>(٣)</sup> أقصرُ من خطُ (ق د)، وهو القُربُ المدَّعى؛ ولذلك يُرى البعيدُ قريباً، وقد مرَّ في مقالة البُعْدِ أيضاً.

وقَطُرُ انعطافِ خطُ (ج ح) خطُ (ن س)، وقَطُرُ / خياله خطاً (ف ر) (ر ص)، (م/٨٩ ط) لا خطٌ واحدٌ مستقيمٌ يصلُ بين (ف ص)؛ لأنَّه خيالٌ فاسدٌ؛ فإنَّ نقطة (ر) لا خيال لها، وتُرى بعينِها.

وخطُ خيالِ (ر ح) (ر ص)، وخطُ / الخيالِ (ل ح د) (ص ق)، ونقولُ: [١٦٢/د]  
إجمالاً؛ خطُ (ج د) يُرى بالانعطافِ من زاوية (ف ه ق) أعظمَ من رؤيته بالاستقامة عند زوالِ المخالفِ من زاوية (ج ه د).

وبالتفصيل؛ يُرى خطُ (ج ر) من زاوية (ف ه ر) بالانعطافِ أعظمَ ممَّا يُرى من زاوية (ج ه ر) بالاستقامة. ومثله رؤيةُ خطُ (ر ح).

ولما كانت انعطافِيَّةُ (ص س ح) التي اقتضتْ نقصاً في رؤية خطُ (ح د) بالانعطافِ أصغرَ من انعطافِيَّةِ (ق ع د)<sup>(٤)</sup> التي / اقتضتْ فيه زيادةً، كان مرثياً (ك/٧١ د) بالانعطافِ من زاوية (ق ه ص) أعظمَ من رؤيته بالاستقامة من زاوية (د ه ح).

وأيضاً، لما كان قَطُرُ خيالِ (ص ق) مائلاً عن وَضْعِ (ح د)، وهما بين عمودَي (ي ح) (ب د)، فـ (ص ق) أطولُ من (ح د)، فهو يُؤثرُ زاويةً أعظمَ من التي يُؤثرُها الأقصرُ، خصوصاً مع كون ساقِي المثلثِ الَّذِي يُؤثرُه الأطولُ أقصرَ من ساقِي المثلثِ الَّذِي يُؤثرُه الأقصرُ، وخصوصاً مع كون وَضْعِ الأقصرِ من مثله أَمِيلَ من وَضْعِ الأطولِ من مثله.

فخطُ (ح د) يُرى بالانعطافِ من مثلثِ (ق ه ص) أعظمَ كثيراً من رؤيته بالاستقامة من مثلثِ (د ه ح)، وذلك ما حَصَلَتْناهُ.

(١) بدون نقط أوله في ك. وفي د: «يكون».

(٢) في م: «نَنفُذُهُ».

(٣) في م: «(ص ح)».

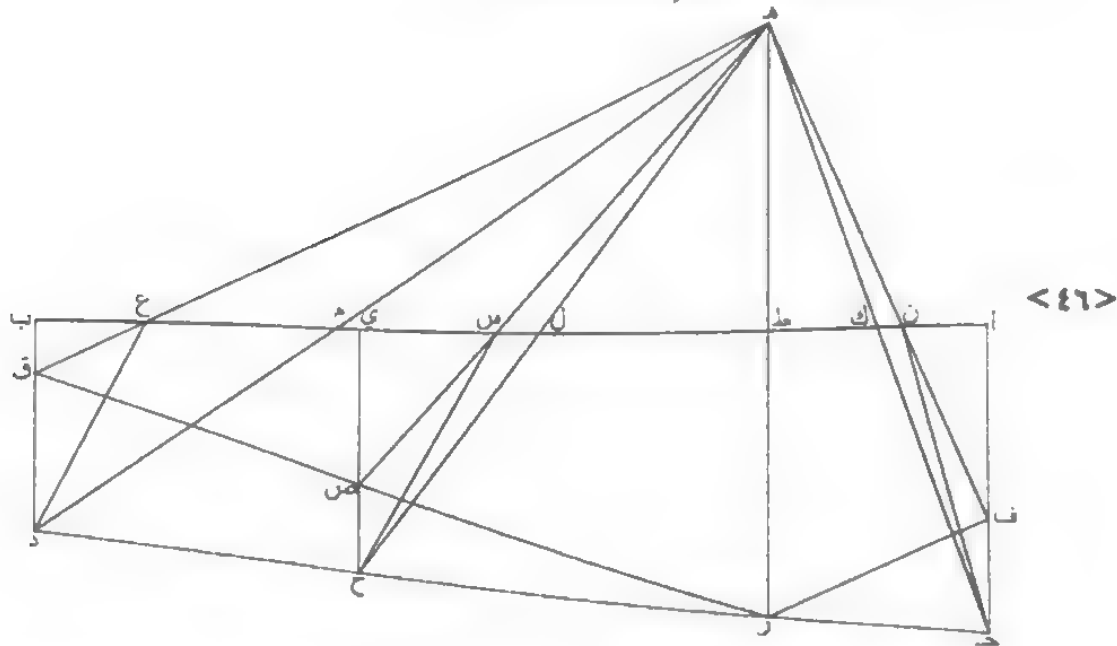
(٤) في د: «(ن ع د)».





وبذلك البيان يتم البرهان إجمالاً وتفصيلاً.

لكن أعظمية رؤية (ح د) كثيرا بالانعطاف عن رؤيته بالاستقامة تَضَعُفُ<sup>(١)</sup>  
لِضَعْفِ المعاني الموجبة للأكثرية، وذلك ما قرَّرناه.



فَإِنْ زَادَ اللَّيْلُ، حَتَّى انْتَصَلَ طَرَفُ الْخَطِّ الْمَرْتَبِيِّ بِالْفَضْلِ، كَانَ بَعْضُهُ مَرْتَبِيًّا  
بِالْإِنْعَاطِافِ أَعْظَمَ، وَبَعْضُهُ أَصْغَرَ، وَتَكُونُ رُؤْيَةُ الْبَعْضِ بِالْإِنْعَاطِافِ وَالِاسْتِقَامَةِ عَلَى  
حَدٍّ مُوَاوٍ.

فَلَنُعِدَّ الشَّكْلَ بَعَيْنِهِ، فَتَجْتَمِعُ نَقَاطُ (ب) (د) (م) (ن) (ع) (ق) (ح) عَلَى مَحَلِّ وَاحِدٍ،  
وَنَقُولُ:

خَطُّ (ج د) يُرَى من زاوية (د ه ف) بالانعطافِ أعظم من رؤيته من زاوية (د ه ج) <sup>(١)</sup> بالاستقامة.

وبالتفصيل؛ رؤية كُلِّ من خَطَّي (ج ر) (ر ح) بالانعطافِ أعظم من رؤية الاستقامة، وكذلك مجموعُ خطِّ (ج ح).

وجميع (ر ب) تكون رؤيتا استقامته وانعطافه واحدة، وهي زاوية (ب ه ر)، ويكون<sup>(٥)</sup> منكسراً إلى جهة الفضل؛ لكون خياله خطين<sup>(١)</sup> كذلك؛ لأنَّ نقطتي<sup>(٢)</sup> (ر)

(١) في ل: اضعف. وفي م: اضعف.

(۲) في م: (ب د م) .

(٣) في ك، د: «(ف)». ويبدو أنها مصححة في ل.

(٤) في م: «(د ه ح)».

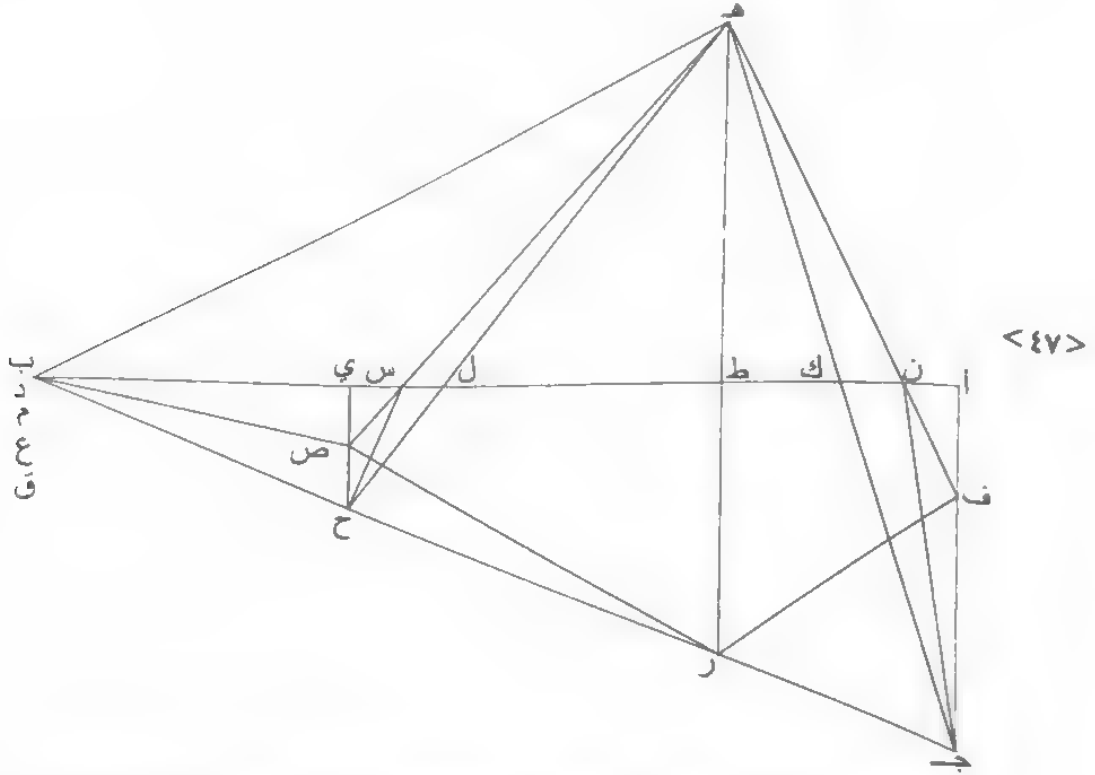
(٥) غير منقوط أوله في ل. وفي م: «وتكون».

(د) (٣) لا خيال لهما.

وخيال (ح) وهو (ص) متردد في أثناء العمود بحسب وضع مركز البصر على عمود (ه ط)، / وذلك ظاهر.

[ك/٧٧]

ونخط (ح ب) يرى من زاوية (ب ه ص) بالانعطاف / أصغر من رؤيته [ل/٦٣] بالاستقامة من زاوية (ب ه ح). [د/٤٥ ط]



ثم لتصور، ثبات نقطة (د) على (ب)، وحركة (ح) متباعدة عن الفضل إلى أن يصير (ح د) عموداً على (أ ب) مع اتحاد نقطتي (د) (ب) (٤)، فنقول: إن العمود يرى بالانعطاف أصغر من رؤيته بالاستقامة. فليكن ليانه:

(أ ب) فضل الانعطاف، و(ج ب) العمود، و(ه) مركز البصر.

فنصل (ه ج)، فيقطع الفضل على (ر).

وقد تقرر أن نقطة الانعطاف تقع (٥) بين (ب ر)، ولتكن على (ح).

(١) في م: «خطيرة».

(٢) في ل، م: «نقطتنا». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٣) في م: «(ر د)».

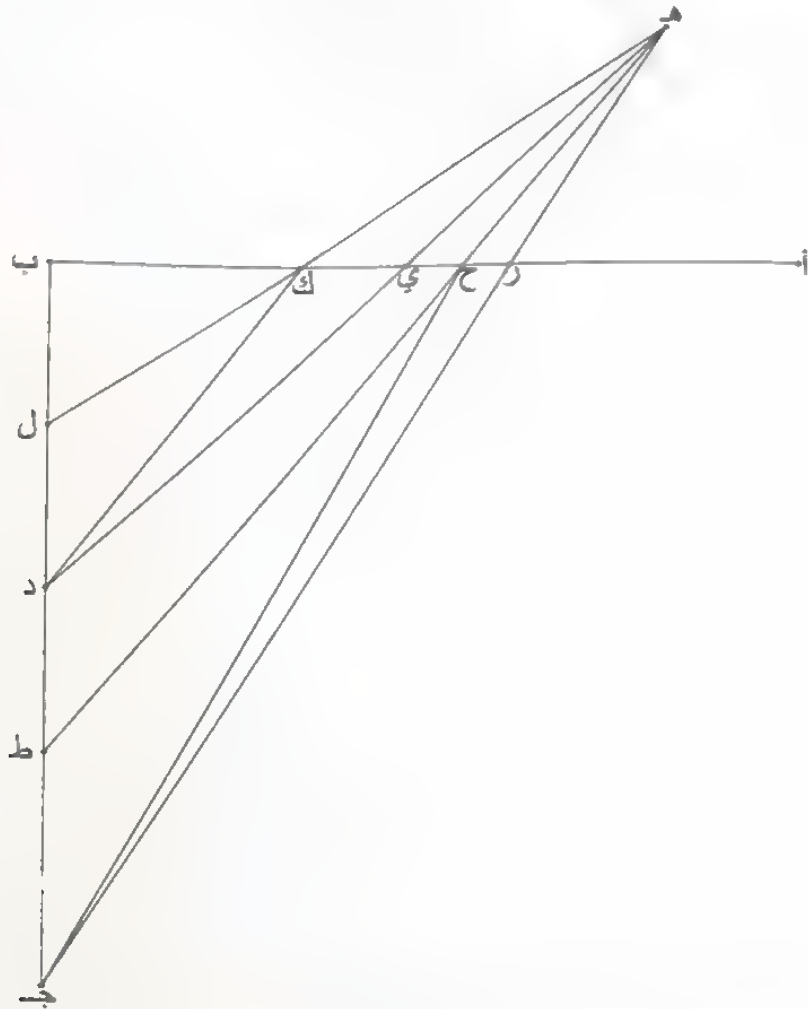
(٤) في النسخ: «(د ب)».

(٥) في ل، م: «يقع». ويبدو أنها مصححة في ك.



وَنَصِلُ (هـ ك)، وَنَنْقُذُهُ إِلَى خِيَالِ (ل) <sup>(١)</sup>، وَنَصِلُ (ك د) وَنَقُولُ:  
لَا يَخْفَى أَنَّ انْعِطَافِيَّةَ (ط ح ج) الَّتِي اقْتَضَتْ نَقْصًا أَصْغَرَ مِنْ انْعِطَافِيَّةِ (ل ك د)  
الَّتِي اقْتَضَتْ زِيَادَةً.

فَزَاوِيَةُ (ل هـ ط) أَعْنِي: زَاوِيَةُ رُؤْيَةٍ (ج د) بِالْانْعِطَافِ / أَعْظَمُ مِنْ زَاوِيَةِ (د هـ ل) [ط ٦٣/٥]  
(ج) وَهِيَ زَاوِيَةُ رُؤْيَتِهِ بِالْإِسْتِقَامَةِ.

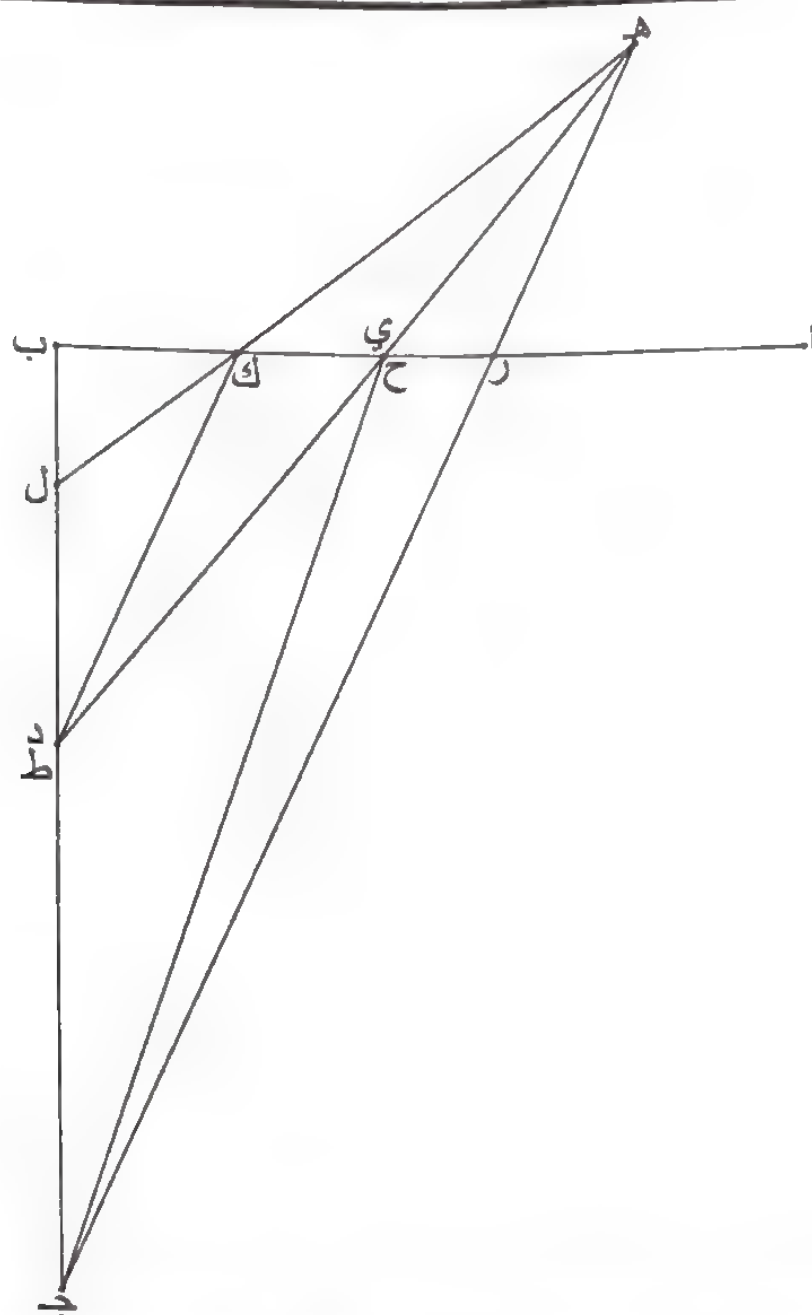


وَأِنْ كَانَ مَوْقِعُ الْخِيَالِ نَقْطَةً (د)، اتَّخَذْتُ نَقْطَتَا (د) (ط) <sup>(٢)</sup>، وَجَازَ اتِّخَاذُ نَقْطَتَيْ  
(ح) (ي) <sup>(٣)</sup> وَافْتِرَاقَهُمَا.  
وَيُمَثِّلُ مَا مَرَّ مِنَ الْبَيَانِ يَتِمُّ الْبُرْهَانُ.

(١) فِي ك، د: «(د)».

(٢) فِي النِّسْخِ: «(د ط)».

(٣) فِي النِّسْخِ: «(ح ي)».



/ وإن كان موقعُ نقطةِ الخيالِ بين (ب د) وَقَعَتْ نقطةُ انعطافٍ (ح) (ك) <sup>(١)</sup> في (ك/٧٣) جهةً واحدةً عن (ري)، بين <sup>(٢)</sup> (ي ب).

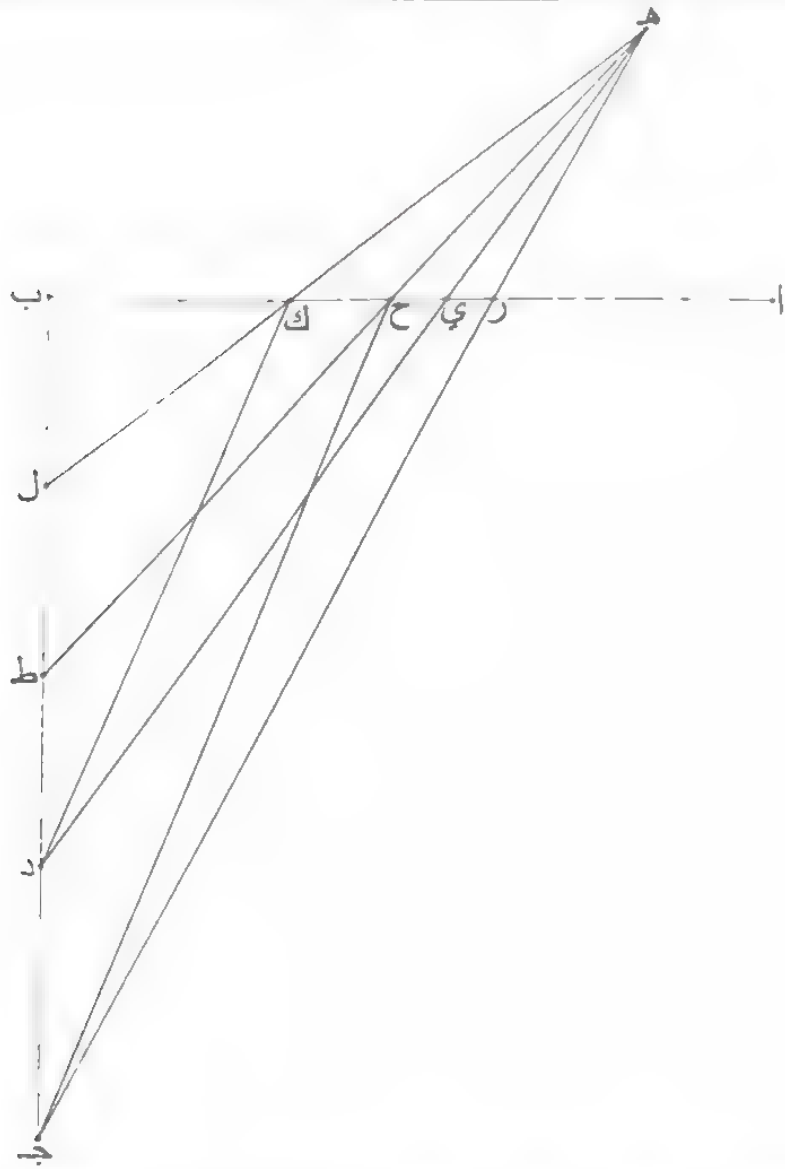
وكذلك تَقَعُ نقطتا<sup>(٣)</sup> الحَيَالِ، وهما (ط) (ل) <sup>(٤)</sup> في جِهَةٍ واحدة / بين (دب). [٤٦/د]  
وبما مَرَّ من البَيَانِ يَتِمُّ البرهانُ.

(١) في ل، م: «(ح ك)».

(٢) في م: «وين».

(٣) في م: النقطة.

(٤) في النسخ: «(ط ل)».



&lt;٥١&gt;

ولرؤية العمود المماس للفضل خصوصية لا تطرد في أجزائه، فلا يخسُن طَرْدُ  
الحكْم في العمود نظراً إلى مادة مخصوصة؛ فإنَّ الطَّرْفَ المماسَّ مرثيَّ بعينه، وفي  
مَوْضِعِهِ، ولا كذلك أمرُ الجزء منه؛ فإنَّ لكلَّ من طَرَفَيْهِ خَيْالاً<sup>(١)</sup>، فليحفظ، فإنه أمرٌ  
عجيبٌ.

وذلك أن يكون الشيء بحالة تقتضي رؤيته بجمليته أصغر ممَّا هو عليه، ورؤية  
بعض أجزائه أعظم ممَّا هو عليه، وذلك ما نَقَّحْنَاهُ.

فإن مَالَ العمودُ إلى جِهَةِ البَصَرِ، وكان طرفاه في ثَخَنِ المخالف، فإنه يَصِلُ إلى  
حدٍّ تساوي<sup>(٢)</sup> فيه رؤيته بالاستقامة والانعطاف؛ لأنَّ قُرْبَ رأسه الَّذي من جِهَةِ

(١) في ل، م: «خيال»

(٢) غير منقوط أوله في ل وفي م: «يتساوى»



البصر إلى سَمَتِ رؤية الاستقامة يقتضي / صَغَرًا في الزاوية التي كانت تقتضي العِظَمَ، [١/١٦٤] فيَصِلُ إلى حَدِّ المساواة.

ولم نتعرَّض إلى تحديد ذلك تَبَعًا لِمَنْ تَقَدَّمَنا<sup>(١)</sup> من أصحابِ المطوَّلَاتِ؛ ولأنَّه يحتاجُ إلى مقدِّماتٍ كثيرة؛ من: ضبطِ الزَّوَايا العَظْفِيَّةِ والانعِطَافِيَّةِ، وَحَضْرِ بُعْدِ مركزِ البَصْرِ عن العمودِ القائمِ منه على الفضلِ، وَحَضْرِ طولِ المرثيِّ وَبُعْدِ كُلِّ من طَرَفَيْهِ من عَمَلٍ معلومٍ من الفضلِ، وليس فيه طائِلٌ، سِوَى التَّطْوِيلِ.

فلَمَّا لم نَحْدُدْ أمرًا من الأغلاطِ بِحَدٍّ، بل المرادُ تعليلُ تلك الأمورِ / التي تُرى (م/١٩١) بحاسَّةِ البصرِ في<sup>(٢)</sup> المخالفِ على خلافِ ما تقتضيه رؤيةُ الاستقامة.

ثم إنَّه بزيادةٍ مِثْلِهِ، يزدادُ تَصَاغُرًا، إلى أن يصيرَ على مُسَامَتَةِ خطِّ الانعطافِ لنقطةِ (ج)، فلا يُرى / بالانعطافِ له امتدادٌ أَضَلًا، إلى أن يتجاوزَ الخطَّ المهجورَ؛ لأنَّه فيما [ك/٧٣ظ] بين المهجورِ ونقطةِ الانعطافِ تنعدمُ رؤيتهُ بالمرَّةِ؛ لعدمِ المقتضي، فإذا تجاوزَ عن ذلك أمكنَتْ رؤيتهُ، ودَخَلَ في عمومِ ما قَدَّمَناه في المائِلِ. والله تعالى هو الهادي للصَّوابِ.

#### ثم لِنُشْرَحِ في تقريرِ هذه الموادِّ في المخالفِ اللَّطْفِ:

فنقول في بيانِ تلك الاختلافاتِ التي للمرثيِّ الموازي لفضلِ الانعطافِ: إنَّ لكلِّها أثرًا<sup>(٣)</sup> في الجميعِ يُرى المقدارُ المرثيُّ بالانعطافِ أصغرَ من رؤيتهُ بالاستقامة، ويُرى القريبُ بعيدًا، والخيالُ منكسرًا.

#### وليكن لبيان ذلك:

فَضْلُ / الانعطافِ (أ ب)، والمرثيُّ في المخالفِ اللَّطْفِ خَطُّ (ج د)، ومركزُ [د/٤٦ظ] البَصْرِ (هـ). وَلَنُعَيِّنَ على الخطِّ المرثيِّ نقطَتَيْ (ر) (ح)<sup>(٤)</sup> كيف اتَّفَقَ.

وَنُخْرِجُ من نقطةِ (ج) عمودًا على (ج د) في جِهَتَيْهِ، وَلْيَلْقَ الفضلُ على (أ). ومن (ر) عليه في جِهَةِ الفضلِ خطًّا يلقيه على (ط)، وَيَنْقُذُ منه، وليكن نفوذُه إلى مركزِ البصرِ. ومن (ح) عليه أيضًا عمودًا نافذًا في جِهَتَيْهِ، وَلْيَلْقَ الفضلُ على (ي). والعمودِ الرَّابِعِ (د ب) نافذًا في جِهَةِ (د).

وَنَصِلُ (هـ ج) بالخطِّ المهجورِ، وليقطعِ الفضلُ على (ك)، ونقول:

(١) في د: «نقد منا».

(٢) سقط من ك، د.

(٣) في ل، م: «كلها إنه». بدلًا من «إن لكلها أثرًا». والمثبت ملحق بهامش ك بعد الضرب على عبارة: «كلها أثر» في المتن.

(٤) في ل، م: «(ر ح)».

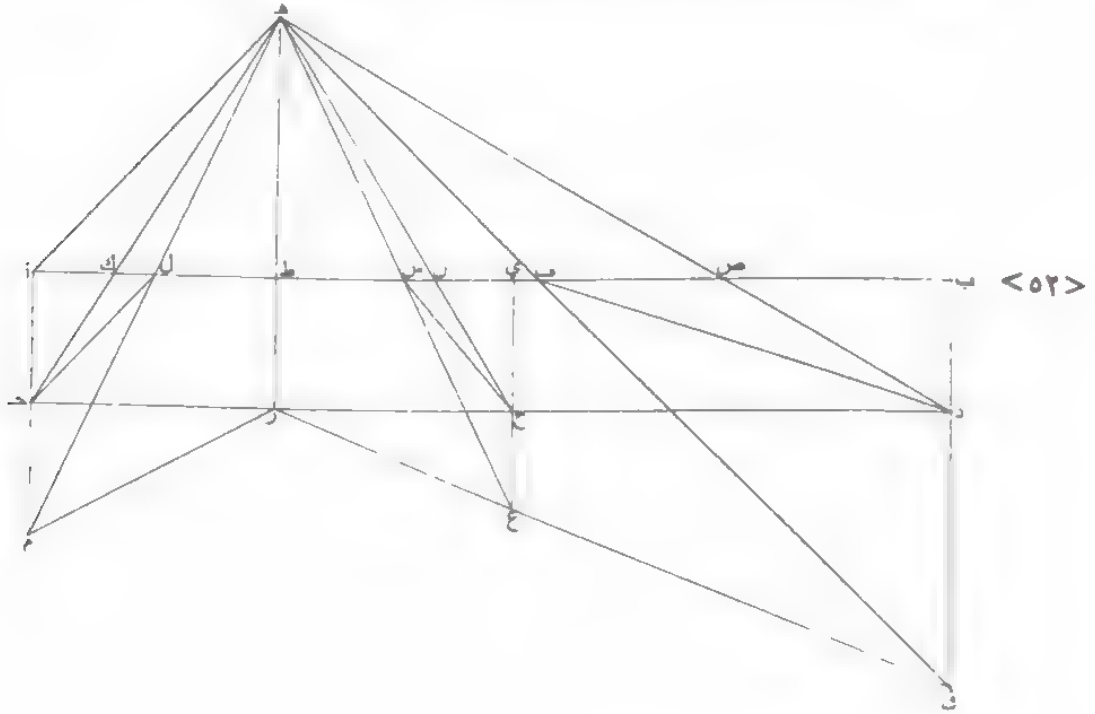
لا تَقَعُ نقطة الانعطاف على (ك)، وألا كان مرئياً بالاستقامة، ولا فيما بين (أ) (ك) (١)، وألا كان المخالف أغلظ، وهو خلاف المفروض، فبقي أن يَقَع فيما بين (ك) (ط)، وليكن على (ل).

ونَصِلْ (ه ل)، ونَنفُذْهُ إلى العمود الخارج فيلقاه / على نقطة خَيَالٍ (ج)، وهي (ل/ط) (م)، ونقول:

لا يكون لنقطة (ر) خيال؛ لأنَّ مركز البصر على العمود الواصل إليها. وبهذا القياس تكون (٢) مقاطعة الخط المهجور الذي لنقطة (ح) على (ن) من الفضل، وتكون نقطة الانعطاف لها (س)، ونقطة خيالها (ع)، وتكون المقاطعة لمهجور نقطة (د) نقطة (ص)، ونقطة الانعطاف (ف)، والخيال (ق).

فبالإجمال؛ يُرى خط (ج د) بالانعطاف من زاوية (ق ه م) أصغر مما يُرى بالاستقامة من زاوية (د ه ج).

وبالتفصيل؛ رؤية خط (رح) وخط (رج) وخط (رد) كذلك. / وخط (ح د) (م/ط) [٩١/٥١] يكون كذلك / أيضاً؛ فإنَّ انعطافية (د ف ق) التي تُنْقِصُ رؤية خط (د ح) أعظم من (ك/٧٤) [٧٤/١] انعطافية (ح س ع) التي تقتضي في رؤيته زيادة، فنَقُصُّه بِفَضْلِهَا وَاقِعٌ، فرؤيته بالانعطاف بزاوية (ق ه ع) أصغر من رؤيته بالاستقامة بزاوية (د ه ج) (٣).



(١) في ل، م، (ل ك)؛

(٢) في ل، م، ويكون؛

(٣) في ل، (د ه ج)؛

ولأنما يرى القريب بعيداً لبعد خياله فيما له خيال، فعند نقطة لا خيال لها تكون<sup>(١)</sup> رؤية النقطة بعينها، وفي موضعها، فلا تكون<sup>(٢)</sup> بعيدة، فيقع رؤية قطر الخيال منكسراً. وإن كان طرف الخط المرئي مماساً لسطح المخالف كان فيه نقطتان مرئيتان بعينهما وفي موضعهما، فيكون فيه انكساران، كما مر في المخالف الأغلف<sup>(٣)</sup>. وبقياس انعطاف هذا الشكل، مع ملاحظة اختلافات أشكال الأغلف، لا يخفى التصوير والتصور<sup>(٤)</sup>، فلا تطيل به.

والأحكام عكس تلك الأحكام؛ فما كان هنالك مرئياً بالانعطاف أعظم / يكون [ل/١٦٥] هاهنا أصغر، والمساوي على حاله، وما كان / هنالك أصغر فهو هنا أعظم. [د/٤٧] وفي هذا الشكل، لو كان عمود (أ ج) مرئياً، ووصلنا (أ هـ) لرئي بالانعطاف من زاوية (أ هـ م) أعظم من رؤيته بالاستقامة من زاوية (أ هـ ج). وأما إذا لم يكن الخط بجملته في سطح خيال واحد؛ لاعتراضه أمام البصر، وكون مركز البصر غير واقع على / عمود الرؤية. [ك/٧٤ ظ] فإن كان مقاطعاً لسهم مخروط الشعاع الوارد منه إلى الناظر على قوائم، وهو مواز لسطح المخالف، والسهم منصف له - لرئي بالانعطاف أعظم من رؤيته بالاستقامة.

### وليكن لبيان ذلك:

(أ ب) الخط المستقيم المتصف بالصفات المعينة مرئياً من وراء المخالف الأغلف، و(ج) على منتصفه، ومركز البصر (د). فتقيم على كل من نقاط (أ) (ج) (ب) عموداً إلى السطح يماسه على نقاط (هـ) (ر) (ح). ثم تصل (د أ) (د ج) (د ب) بالخطوط المهجورة، ولا يخفى أن كلاً منها في سطح خيال خاص. وبما تقدم من القانون، لتعطف صورة (أ) إلى (د) من نقطة انعطاف (ط)، وصورة (ب) من (ك)، وصورة (ج) من (ي).

(١) في ل، م: «يكون».

(٢) غير منقوط أوله في ل. وفي م: «يكون».

(٣) في ك، د: «الأغلط».

(٤) في ك، د: «والتصوير».

وَنَصِلُ (د ط)، وَتَنْقُذُهُ إِلَى عَمُودٍ (ه أ) عَلَى (ل).

وَكَذَلِكَ نَفْعَلُ بِخَطِّ (د ي) إِلَى أَنْ يَلْقَى عَمُودَ (ج ر) عَلَى (م).

وَيُمِثِّلُهُ تَمْدُّ خَطِّ (د ك) إِلَى أَنْ يَقَاطِعَ عَمُودَ (ب ح) عَلَى (ن).

فَنَقَاطُ (ل) (م) (ن) <sup>(١)</sup> خِيَالَاتِ (أ) (ج) (ب) <sup>(٢)</sup>.

ثُمَّ نَصِلُ (ط أ) (ي ج) / (ك ب) بِخَطِّ انعطاف. [م/٩٢و]

ثُمَّ نُخْرِجُ مِنْ (ط) خَطًّا (ط س) فِي جِهَةِ (أ ب) مُوَازِيًا لَخَطِّ (أ ه)، وَنَقُولُ:

إِنَّ خَطِّي (د ل) (د أ) فِي سَطْحٍ وَاحِدٍ مَعَ عَمُودِ (أ ه)، وَكَذَلِكَ خَطًّا (د م) (د

ج) <sup>(٣)</sup> مَعَ (ج ر) فِي آخَرٍ، مِثْلَ كَوْنِ خَطِّي (د ن) (د ب) وَعَمُودِ (ب ح) فِي آخَرٍ.

وَلَأَنَّ خَطًّا (أ ب) مُوَازٍ لِسَطْحِ الْمَخَالِفِ، فَخَطُّ (ل ن) مُوَازٍ لَهَا، فَخَطُوطُ (ل أ)

(م ج) (ن ب) مُتَسَاوِيَةٌ، وَ(ل ن) يَسَاوِي <sup>(٤)</sup> (أ ب).

وَحَيْثُ كَانَ (أ ه) عَمُودًا عَلَى سَطْحِ الْمَخَالِفِ، فَخَطُّ (د ل) مَائِلٌ عَلَى السَّطْحِ،

فَزَاوِيَةُ (ل ط س) حَادَّةٌ، فَزَاوِيَةُ (د ط س) أَعْنِي (د ل أ) مَنْفَرِجَةٌ، فَخَطُّ (د أ) أَطْوَلُ

مِنْ خَطِّ (د ل).

وَيُمِثِّلُهُ، بِانْفِرَاجِ زَاوِيَةِ (د ن ب) تُبَيِّنُ أَيْضًا أَنَّ خَطًّا (د ب) أَطْوَلُ مِنْ خَطِّ (د ن).

فَلِكَوْنِ مَخْرُوطِي (أ د ب) (ل د ن) مُتَسَاوِيَتِي الْقَاعِدَتَيْنِ الْمُتَوَازِيَتَيْنِ، / وَخَطِّي <sup>(٥)</sup> [ك/٧٥و]

(د أ) (د ب) أَطْوَلُ مِنْ خَطِّي (د ل) (د ن)، تَكُونُ <sup>(٦)</sup> زَاوِيَةُ (ل د ن) أَعْنِي: زَاوِيَةُ رُؤْيَا

/ (أ ب) بِالْانْعِطَافِ أَعْظَمُ مِنْ زَاوِيَةِ رُؤْيَا بِالْاِسْتِقَامَةِ وَهِيَ زَاوِيَةُ (أ د ب). [ل/٦٥ط]

وَكَذَلِكَ، يَكُونُ الْحَالُ فِي تَفْصِيلِ الْخَطِّ، أَعْنِي: خَطِّي (أ ج) (ج ب)، كُلُّ عَلَى

جِدَّتِهِ، وَالْبَيَانُ وَالْحُكْمُ وَاحِدٌ يُمِثِّلُ هَذَا الْبَرَهَانَ، وَذَلِكَ مَا ادَّعَيْنَاهُ.

(١) فِي النِّسْخِ: «(ل م ن)».

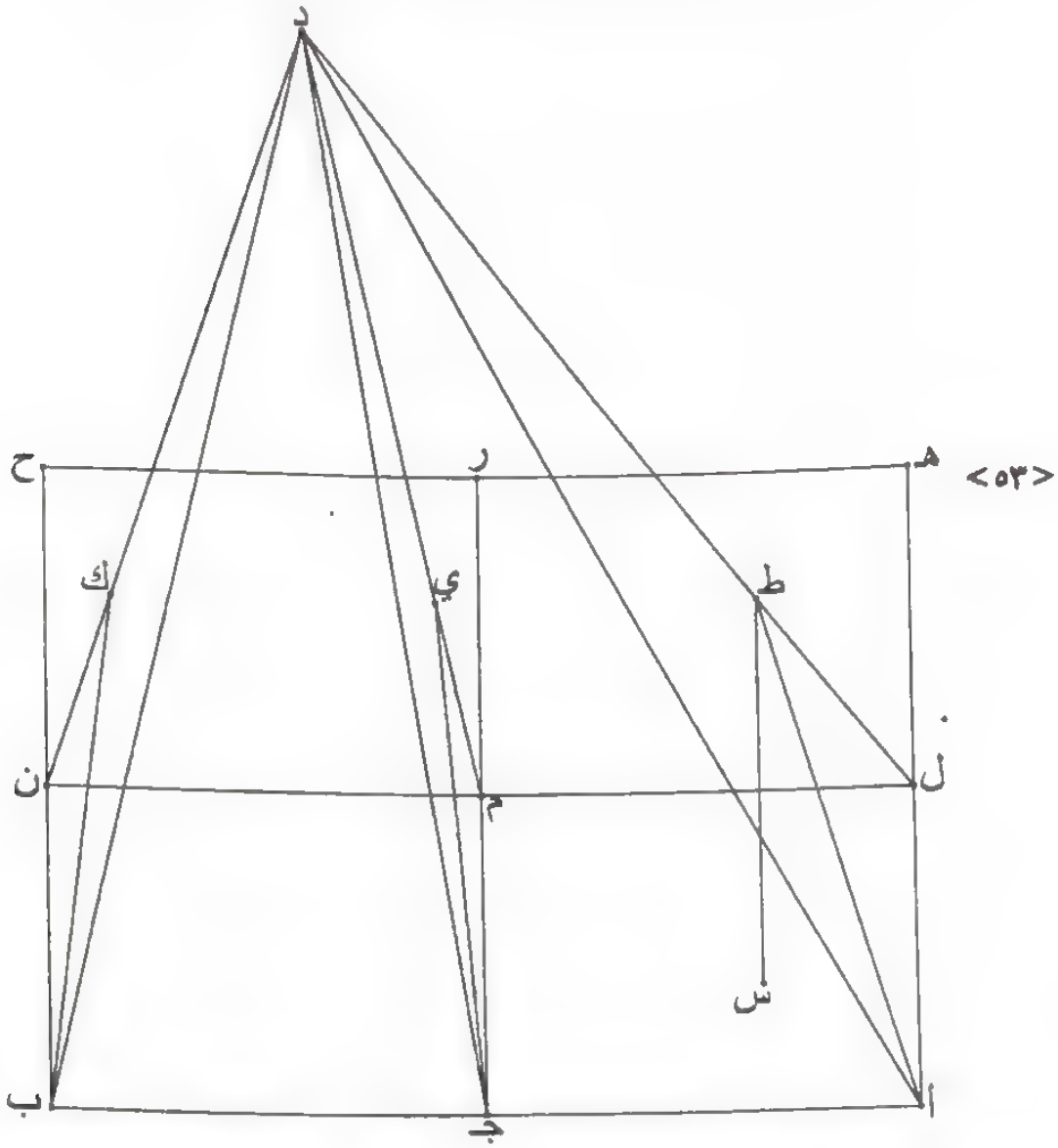
(٢) فِي النِّسْخِ: «(أ ج ب)».

(٣) فِي م. «(د ح)».

(٤) غَيْرُ مَقْطُوعَةٍ فِي ل. وَفِي م: «تَسَاوِي».

(٥) فِي ل، م: «وخطا». وَيَبْدُو أَنَّهَا مَصْحُوحَةٌ فِي ك.

(٦) غَيْرُ مَقْطُوعَةٍ أَوَّلُهُ فِي النِّسْخِ.



ثم نقول: إذا تقررَ ذلك، ففي المائل والمنحرفِ المعترضين الحكمُ كذلك، ما لم يبلغ أحد طرفيه إلى مُماسِّة سطح المخالف.

وأما إن كان ذلك في مخالفٍ أَلُفَّ، فنقول:

الأحكامُ كلها بعكس ما ثبت في الأغلظ<sup>(١)</sup>، ولا يخفى ذلك عند رَسْمِ الأشكالِ

على الأسلوبِ القانوني<sup>(٢)</sup> بمراعاةِ المطابقة<sup>(٣)</sup> لفرض السؤال.

وفيا تقدّمَ عَنَاءً عن التّطويلِ بتفصيلِ أحوالها.

ولا يخفى عَمَّنْ أشرقتْ بصيرته بنورِ التحقيقِ كيف يُقامُ البُرْهَانُ على / أحكامِها [د/٤٧ ط]

في سائر هذه الاختلافات، بالقياسِ على أمثالها المتقدمة، والله وليُّ التوفيق.

(١) في ل، م: «الألف». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٢) في م: «أسلوب القانون».

(٣) في م: «المطابق». ويبدو أنها مصححة في ل.

وأما الكلام على هذه الأغلاط في الكُرَاتِ الْمُضْمَتَةِ:

ف نقول فيه: المخالِفُ الكُرِّيُّ لا يخلو؛ إمّا أن يكون أغلظًا، أو أَلْطَفَ.

وعلى الأول؛ إمّا أن يكون كُرَّةً تَامَّةً، أو قِطْعَةً كُرَّة.

ففي التَّامَّةِ، نقول: إنَّ الضَّوْءَ لا يَسْرِي في جميع سطحها، لا بالاستقامة، ولا بالانعطاف، كما يَسْرِي في مستوى السَّطْحِ، بل له سَرَيَانٌ مخصوصٌ على وَضْعٍ مخصوصٍ، والخطُّ المرئيُّ من ورائها يُرى أعظمَ ممّا هو عليه بكثير، ويُرى نارةً متصِّبًا، ونارةً منكوسًا. /

[م/٩٢ط]

(٤٨) فليكن لبيانِه:

أولًا: الاعتبارُ بالضَّوْءِ: وهو أن نأخذ كُرَّةً بَلُورٍ نَقِيَّةٍ صحيحةِ الكُرِّيَّةِ، بالغة في الجَلَاءِ، ونَضَعُها في مقابلةِ الشَّمْسِ على سطحٍ مستوٍ، فيستضيءُ ممّا واجهَ الشَّمْسَ منها نحوُ النُّصْفِ، ويكون النَّافِذُ من الجهةِ الأخرى أَقَلَّ من النُّصْفِ بكثير، واقعًا على رُفْعَةٍ من السَّطْحِ، وضوءُها أقوى من ضَوْءِ الشَّمْسِ الواقعِ على ذلك السَّطْحِ من خارجِ الكُرَّةِ.

فإذا باعَدْنَاها قليلًا قليلًا صَغُرَتْ رُفْعَةُ الضَّوْءِ، واشتدَّ الضَّوْءُ، وزاد قوةً، / حتى [ج/٦٦و] يُتَوَلَّى إلى الإحراقِ إذا دام نحوُ رُبْعِ درجةٍ / في مِثْلِ الأشياءِ السَّخِيفَةِ. ثم بزيادةِ المباعَدَةِ يَتَسَّعُ الموقعُ.

[ك/٧٥ط]

وإن نَقَطْنَا على موقعِ الضَّوْءِ في طَرَفِ سطحِ الكُرَّةِ المستنيرِ نقطةً كثيفةً، وجدنا ظلَّها في خلافِ تلك الجهةِ على المقاطرةِ من موقعِ الضَّوْءِ على السَّطْحِ المستوي. وفي كلِّ هذه الحالاتِ، نَرَى<sup>(١)</sup> لها ظلًّا، فيما عدا<sup>(٢)</sup> الموقعَ. ويكونُ جِزْمُ الكُرَّةِ مُظْلِمًا، وهو صاحبُ الظِّلِّ، خلا محلَّ وقوعِ الضَّوْءِ ونُفُوذِهِ.

ولو اعتبرنا ذلك بُشْغَلَةً نَارٍ أصغرَ من حَجْمِ<sup>(٣)</sup> البَلُورَةِ، وأدْنَيْنَاها من الكُرَّةِ، لكان المستضيءُ قليلًا، والنَّافِذُ من الجهةِ الأخرى أعظمَ قَدْرًا من الاعتبارِ بالشَّمْسِ، ويكونُ محلُّ تصاعُغِهِ أبْعَدَ مسافةً من محلِّ التَّصَاعُغِ بذلك الاعتبارِ.

(٤٩) وثانيًا: الاعتبارُ بحاسَّةِ البَصَرِ: وهو أن نُذْنِها جدًّا إلى البَصَرِ، فنَرى محلًّا واسعًا

وراءها، وما يُرى منه يكون على وَضْعِهِ وترتيبِهِ، ونَرى ما حَاذَى جوانبَها مستورًا

(١) في م: «نرى».

(٢) في ك: «عد».

(٣) في م، ل زيادة: «من».



محجوباً.

وإذا باعدناها يسيراً فيسيراً وصلت إلى حدّ الاشتباه فيما يرى من ورائها.  
وبزيادة المبالغة تتضح تلك المراتب، وتُرى مع ذلك منكوسة.  
ويكون المرئي أعظم ممّا هو عليه في رؤية الاستقامة في الحالة الأولى، وبعد  
الاشتباه يكون تارة مساوياً، وأصغر أخرى.

مثاله:

في فصل (أ ب ج د) الذي هو دائرة عظمى على سطح الكرة، لتكن نقطة (هـ)  
مضيء خارج الكرة، ومركزها (ز).

ونصل عمود رؤية (هـ ر د)، ونخرجه في جهة (د) إلى (ح).

فشعاع (هـ أ) ينعطف من (أ) إلى جهة عمود (أ ز)، ويمتدّ على الاستقامة إلى  
الفصل، ولينقّه على (ط)، ثم ينعطف إلى خلاف جهة عمود (ط ز)، فيلقى عمود  
الرؤية، وليكن فيما بين (ح د) على (ي)، ونخرجه بقدر ما<sup>(١)</sup> إلى (ك).

وبمثله، ينعطف شعاع (هـ ب) من (ب) إلى جهة عمود / (ب ز)، ويستقيم إلى (م) [١٩٣/أ]  
أن يلاقي<sup>(٢)</sup> الفصل فيما بين (ط د)، وليكن على (ل)، ثم ينعطف إلى خلاف جهة  
عمود (ل ز)، فيلاقي (ي)، ولتنفذ منها إلى (م).

ويثبت عمود الرؤية، ودوران نصف الفصل الذي فيه (أ ط) إلى النصف الذي  
يقاطره، ترسم كل نقطة وكل خط نظيراً له، فترسم نقطة (أ) نقطة (ن)، ونقطة (ب) [١٩٦/ب]  
نقطة (س)، وكذا ترسم بنقطة (ط) نقطة (ع)، وبنقطة (ل) نقطة (ف)، وترسم  
نظائر الخطوط، ويكون نظير (ك) نقطة / (ص)، ونظير (م) / نقطة (ق)<sup>(٣)</sup>. [١٩٦/ط]  
[١٩٨/د]

فالتوسر الصغرى التي وترها (أ ط)، وكذا صغرى (ن ع) تكونان<sup>(٤)</sup> خاليتين  
عن الأضواء المنعطفة والمستقيمة الواردة من ضوء (هـ)، إن كان خطأ (هـ أ) (هـ ن)  
مماسين للكرة.

وبدوران مخروط (أ ن ط ع) الناقص، تصير الكرة جوفاء، مشتملة على جسمين:  
حاي ومحوي. والحاي: يكون في هذا الوضع مظلاً وله ظل، والمحوي: يكون مضيئاً

(١) في ك، د، (ب) هـ.

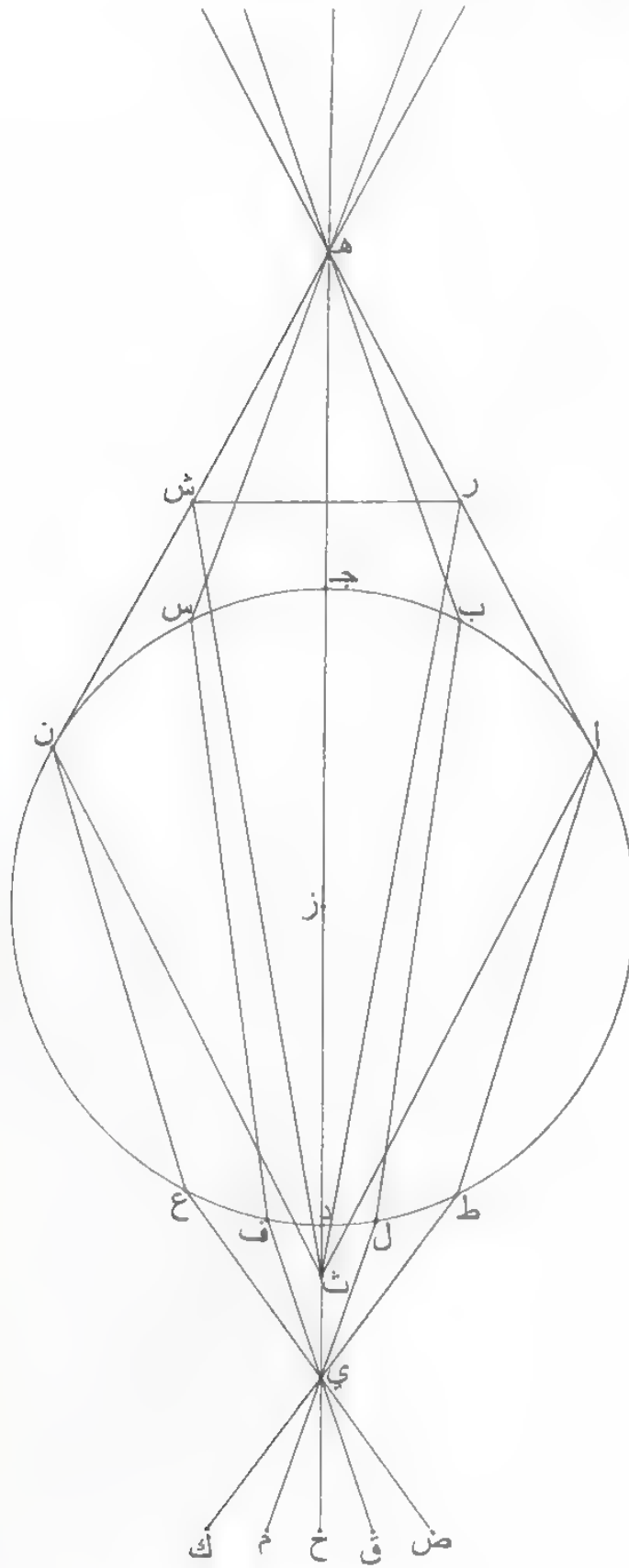
(٢) في م: يلتقي هـ.

(٣) في ك، د، (ف) هـ.

(٤) في ل بناء وياه. معاً. وفي م: يكونان هـ.

متزايد الضوء في تضائيقه.

فإن كان المضيء نقطة (ي) وفي هذا الوضع، لكان الانعطاف على هذا النمط؛ لأن خطاً (دي) أقصر من خط (ج هـ) بنسبة زوايا الانعطاف.



<٥٤>

ولو كان المضيء جزءاً محصوراً بين خطي (هـ أ) (هـ ن)، أو بين (ي ط) (ي ع)، لم تتغير أوضاع الخطوط المنعطفة، واجتماعها، وتفرقها بعد الاجتماع في خلاف جهة المضيء.

فليكن المرئي مقداراً معترضاً بين (هـ أ) (هـ ن) وهو خط (ر ش) نقول: فلا يرى من نقطة (ي) إذا كان مركز البصر عليها، ويرى ممّا بين (ي د) أعظم ممّا هو عليه، وعلى وضعه لا منقلباً ولا متنگساً.

أمّا عدم الانقلاب / والتنگس؛ فلعدم اختلاف جهة أشعة الانعطاف بين البصر (ك/٧٦ط) والمبصر.

وأمّا رؤيته أعظم، فليكن مركز البصر على (ث) بين (ي د)، ونصل (ث أ) (ث ن) (ث ر) (ث ش) الأربعة المهجورة.

فزاوية (ر ث ش) التي هي زاوية الرؤية بالاستقامة أصغر من زاوية (أ ث ن)، وهذه الزاوية / أصغر من زاوية الرؤية بالانعطاف وهي زاوية (ط ث ع)، أو حيث (١٧/ن) أمكن الانعطاف وراء زاوية (أ ث ن)؛ لأنّ هذا الانعطاف لا يكون إلا كذلك، فرويته بالانعطاف أعظم كثيراً من رؤيته بالاستقامة.

ولو كان البصر وراء نقطة (ي) لرئي منكوساً؛ لاختلاف جهات الأشعة المنعطفة بعد الاجتماع، ويرى في غالب الأحوال أعظم من رؤيته بالاستقامة، / وهو (م/٩٣ط) كفيه تصريح بجواز رؤية المطلوب.

وأما الكرة الناقصة، وليكن محدبها من جهة البصر، وهي إمّا أن تكون نصفاً أو ناقصاً أو أزيد. والقطع خط مستقيم، وبكل تقدير فإمّا أن يكون عمود الرؤية قائماً على سطح قطعها، أو مائلاً عنه.

فلنمثل لذلك ستة أمثلة بعبارة واحدة، فنقول:

ليكن الفضل (أ ب)، والخط المرئي (ج د)، ولنتصوره ملاصقاً / للقطع، ومركز (د/٤٨ط) البصر (هـ)، ومركز الكرة (ر).

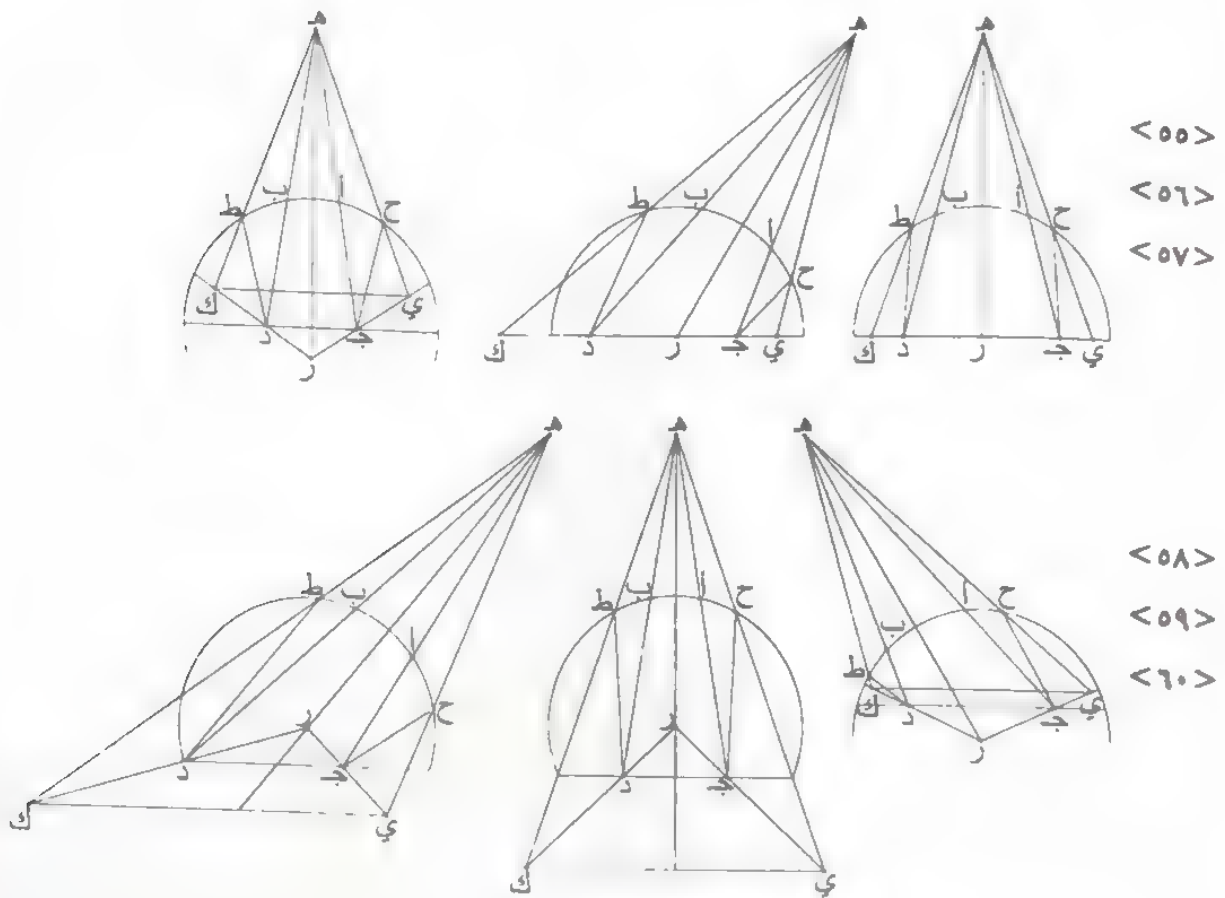
ونصل (هـ ج) (هـ د) بالخطين المهجورين، ولنقطع الفضل على (أ ب).

فنقطنا (ج) (د) (١) لا يجوز أن تُرى من نقطتي (أ ب)، ولا عما بينهما؛ لما مرّ مراراً،

/ فلترى ممّا وراءهما، فترى نقطة (ج) من (ح)، ونقطة (د) من (ط).

[٦٧/ط]

ثم نصل (ر ج)، ونخرجه في جهة (ج).  
 وكذلك (ر د) ونخرجه في جهة (د).  
 ونصل خطي انعطاف (ج ح) (د ط).  
 ثم نصل (ه ح)، ونخرجه إلى أن يلقى خط (ر ج) على (ي).  
 وكذلك خط (ه ط)، ونخرجه إلى أن يلقى (ر د) على (ك).  
 فنقطنا (ي) (ك) <sup>(١)</sup> خيالاً لنقطتي (ج) (د) <sup>(٢)</sup>، وخط (ي ك) قطر الحبال.  
 ولنعروض الانحطاط والارتفاع في الأعمدة بمقتضى الكرية يكون قطر الحبال  
 تارة فوق المرئي، وأخرى منطبقاً / عليه، وآونة تحته، كما رأيت في الأشكال.  
 فمرئي (ج د) يرى بالانعطاف من زاوية (ي ه ك) أعظم من رؤيته بالاستقامة  
 من زاوية (ج ه د)، وذلك ما قرعناه.



(١) في النسخ «ي ك»

(٢) في النسخ «ج د»

وإن لم يكن حَطُّ (ج د) ملاصقًا للقطع، أو كان القطعُ في جِهَةٍ (هـ)، والمرئي في جِهَةٍ (ر)، كان هنالك انعطافان عجيبان:

أحدهما: في ضَمَنِ الكُرَّةِ بالنسبةِ إلى العمودِ الَّذِي هو من مركزها إلى نقطة الانعطافِ.

والآخر: بالنسبةِ إلى عمودٍ قائمٍ على السطحِ، وَيَقَعُ فيه: تلاقي الأشعةِ، ورؤية القائمِ على ما هو عليه، ورؤيته منكوسًا، واشتباهُ صورته.

وهذا بابٌ واسعُ الدائرة، ولا طائل في التطويل به، وفي هذا<sup>(١)</sup> القدرِ كفايةً. / [ك/٧٧ظ]

وإن كان مُحَالِفُ الكُرَّةِ اللَّطَفَ، كَلَبَنَةً بَلُورٍ صَافِيَةٍ مَجُوفَةٍ تَجْوِيفًا كُرِّيًّا المَقْعَرِ، فالخطُّ المرئي من ورائها يُرى بالانعطافِ أَصْغَرَ مِمَّا يُرى بالاستقامة / بكثير.

[د/٤٩و]

وليكن لبيان ذلك:

فَضْلُ اللَّبَنَةِ مُرَبَّعٌ (أ ب ج د)<sup>(٢)</sup>، ومركزُ البَصَرِ (هـ).

ل: ليس  
هنا عمل  
الشكل.

وهذا الفضلُ يَنْصِلُ الكُرَّةَ إلى دائرةٍ (و ر)، على مركزِ (ح)، وَتَنْقُذُ القَطْرَ في جِهَتَيْهِ إلى (هـ) (ط).

وليكن الخطُّ المرئي (ج د)، فَضْوُهُ نقطة (ج) يمتدُّ إلى نقطة (ي) / من الفضلِ، [م/٩٤و] [ل/٦٨و]

ثم ينعطفُ عنها إلى خلافِ جِهَةِ عمودِ (ح ي)، حتى يَقَعَ من الفضلِ على (ك)، ثم ينعطفُ<sup>(٣)</sup> عنها إلى جِهَةٍ ما نَقَذَ من عمودِ (ح ك)، حتى يَنْتَهِيَ إلى نقطة (هـ).

وَيُمَثِّلُ ذلك، يمتدُّ ضَوْؤُ (د) إلى (ل)، ثم ينعطفُ إلى خلافِ جِهَةِ عمودِ (ح ل)، ثم يمتدُّ إلى (م) من الفضلِ، فينعطفُ عنها إلى جِهَةٍ ما نَقَذَ من العمودِ إلى (هـ).

وَيَنْصِلُ (هـ ي) (هـ ج) (هـ ل) (هـ د) الخطوطُ الأربعة المَهْجُورَةُ، ونقول:

زاويةُ (ي هـ ل) أَصْغَرُ من زاويةِ (ج هـ د)، التي هي زاويةُ رؤيةِ (ج د) بالاستقامة، وزاويةُ (ك هـ م) التي هي زاويةُ رؤيته بالانعطافِ أَصْغَرُ من زاويةِ (ي هـ ل)، فزاويةُ (ك هـ م) أَصْغَرُ من زاويةِ (ج هـ د) كثيرًا.

ولذلك<sup>(٤)</sup> يُرى بالانعطافِ أَصْغَرَ كثيرًا من رؤيته بالاستقامة، وذلك ما حَرَّرَناه.

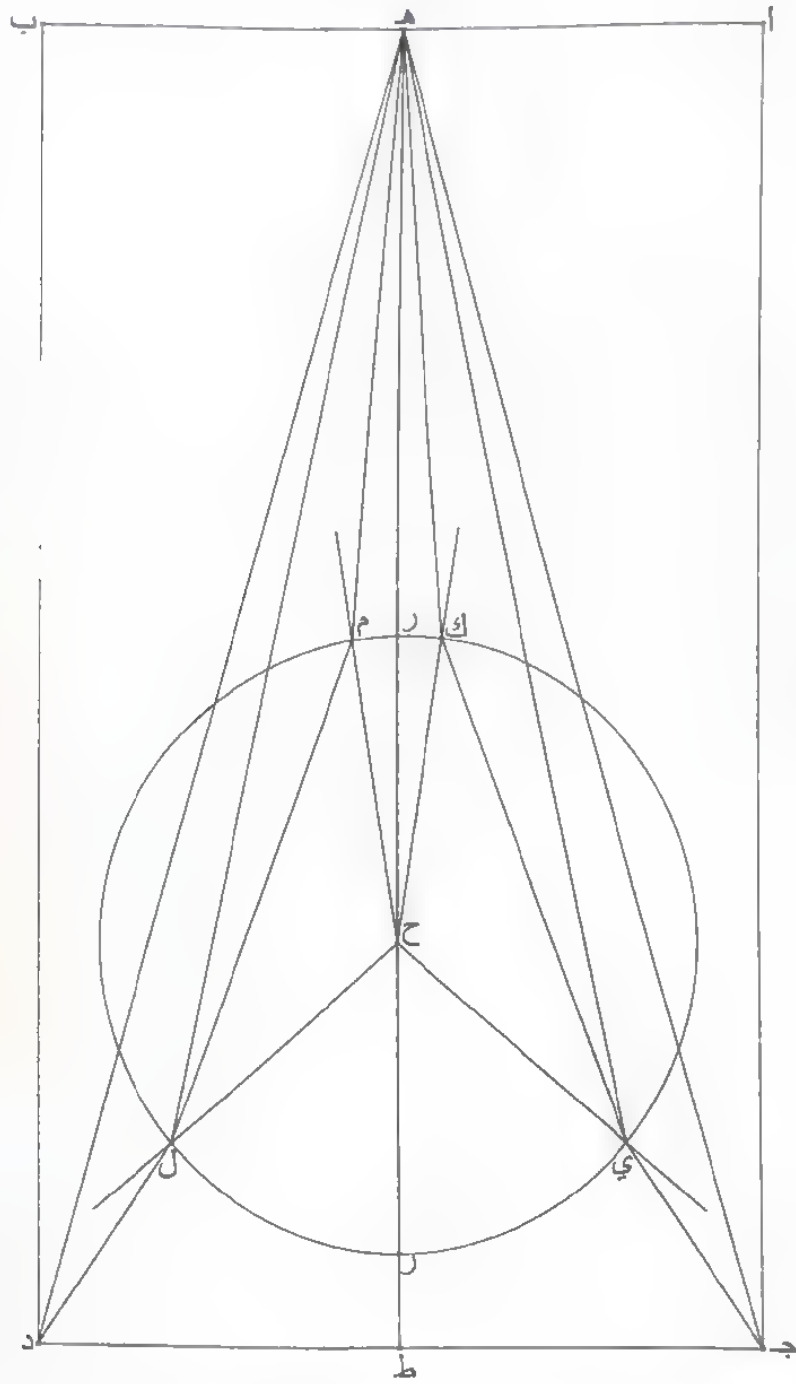
ل: عمل  
الشكل  
ها

(١) في م: «وبهذا». بدلًا من «وفي هذا».

(٢) في النسخ: «(أ ب) (ج د)».

(٣) في ك، د: «تنعطف».

(٤) في م: «وذلك».



<٦١>

وبعد تمهيد هذه المقدمات، فلا يخفى تصوّر الانعطاف في / قُطُوعِ الكُرَاتِ [ك/٧٨ و]  
اللَّطِيفَةِ. ومَلَاكَ الأمر في تصوّيره: الانعطاف في الأغْلَظِ إلى جِهَةِ العمود، وفي الألفِ  
إلى خلاف تلك الجِهَةِ.

وعلى طالبِ رياضةِ الفكرِ إِمْعَانُ النَّظَرِ في اختلاف تلك الأشكالِ وأوضاعِ  
الخطوطِ مع مراعاة<sup>(١)</sup> الأصولِ، وتطبيقها على الاعتباراتِ الحِسِّيَّةِ.  
واللهُ تعالى هو الموفِّقُ لكلِّ خيرٍ وصوابٍ، بِمَنِّهِ وطَوْلِهِ.

(١) في ك، ل، د: «مراعات»



## فصل

في معرفة حلال الأغاليط الواقعة في الأبعاد والمقادير

التي في الأجرام السماوية بزوايا الانعطاف

## صنر

قد تقرر في الطبيعيات أن الأجرام الفلكية السماوية لها طبيعة خارجة عن طبائع العناصر ومركباتها، فهي طبيعة خامسة، وأنها الطف من ذلك كله، وشفيها ظاهراً، وموادها بسيطة، فهي في نهاية اللطف والشفيف، فمشتات العناصر أغلظ منها. فالضوء الذي يرد من مضيء واقع في ثخنها إلى العالم، إن كان الشعاع الذي يمتد منه على قطر فإنه يكون امتداده على الاستقامة في ذلك الثخن، وفي عالم العناصر أيضاً. وعكسه كذلك، أعني: أن الشعاع الذي يمتد من سطح الأرض، إن كان ممتداً على قطر فإنه لا يزال<sup>(١)</sup> مستقيماً باستقامته.

أما الأشعة الممتدة من نيرات السموات على غير سمت قطر، / فإنها عند [م/٩٩٤] ملاقة<sup>(٢)</sup> سطح مقعر الفلك الأذن تنعطف إلى جهة العمود / الواقع / على نقطة [د/٤٩٩] [ظ/٦٨] الملاقة<sup>(٣)</sup>، والعمود في مثل هذا لا يكون إلا قطراً، وإنها عبروا بالعمود تعميماً للعبارة في السطوح الكرية والمستقيمة.

فتكون جملة الشعاع منعطفة في الألف إلى خلاف جهته، وفي الأغلظ إلى جهة العمود.

ومقعر كرة النار على ما قرره الجماهير ليس سطحاً متشخصاً محدوداً ليتصور هنالك انعطاف، بل الهواء لا يزال بتباعده متلطفاً إلى أن يصل إلى قرب مقعر فلك القمر فيكون نارا هنالك، وإذا كان الهواء / سائلاً<sup>(٤)</sup> عن البخار الغليظ لا يكون [ك/٧٨٨] هنالك انعطاف.

إذا تقرر ذلك؛ فلنقدم من مبادئ الهيئة تعريف بعض النقاط والدوائر التي لا بُد من معرفتها، فنقول:

الدائرة التي تنقسم كرة السماء إلى قطعتين: ظاهرة وخفية، إن قسمتها بقطعتين

(١) في النسخ: «يزل».

(٢) في النسخ: «ملاقات».

(٣) في النسخ: «الملاقات».

(٤) في د: «سائلاً».

متساويتين في نفس الأمر، مع قطع النظر عما يكون مرتباً من القطعة الخفية بعارض ما، فإن سطحها يمر بمركز العالم، وهي «الأفق الحقيقي».

وإذا توهمنا على هذا السطح من مركزه عموداً في جهة النصف الظاهر، فإنه يلاقي جرم السماء على نقطة هي «سنت الرأس».

والدوائر العظام التي تمر بسنت الرأس تقوم على دائرة الأفق، وتسمى الواحدة منها «سميتية»، وتسمى «دائرة الارتفاع» أيضاً، باعتبارين.

وكل دائرة صغرى، يكون قطبها سمت الرأس تسمى «مقنطرة»، وجميع المقنطرات توازي الأفق.

وإذا تقرر ذلك:

فليكن خط (أ ب) قطر الأفق<sup>(١)</sup> الحقيقي، و(ج) مركز العالم، و(هـ) مركز البصر، وسنت الرأس (ر).

ونصف دائرة (أ ر ب) سميتية، سطحها ينصف الفلك والأرض، فالفضل المشترك بين سطحها ومقعّر السماء (ح ط ي)<sup>(٢)</sup>، وبين ذلك السطح وسطح الأرض (ك هـ ل).

وقوس (م ر ن)، بل وتر (م ن)، وهو وتر السميتية، مرئي.

فنصل (هـ م) الخط<sup>(٣)</sup> المهجور، وليقطع قوس (ح ط) على (هـ م) فنصل (هـ ن) المهجور يقطع قوس (ط ي) وليقطعه على (هـ م).

وبما تقرر من قواعد الانعطاف، فنقطة (م) ترى بالانعطاف ممّا بين (ح ط)<sup>(٤)</sup>، وليكن من نقطة (س)، ونقطة (ن) ترى ممّا بين (ط ي) من نقطة (ع).

ونصل نصف قطر (ج س) وننقذه / فيقطع قوس (م ر) على (ف)، ثم نصل [م/٩٥] نصف قطر (ج ع) وننقذه فيقاطع قوس (ر ن) على (ص)، فخطاً (ج س ف) (ج ع ص) العمودان.

ثم نصل (هـ س) ونخرجه فيلاقي قوس (م ر) على (ق) مثناة، / ونصل (هـ ع) [ج/٦٩]

(١) في ل، م: «الأفق».

(٢) في ل، م: «(ط ح ي)».

(٣) في النسخ: «بالخط».

(٤) في ل، م: «(ط ح)».

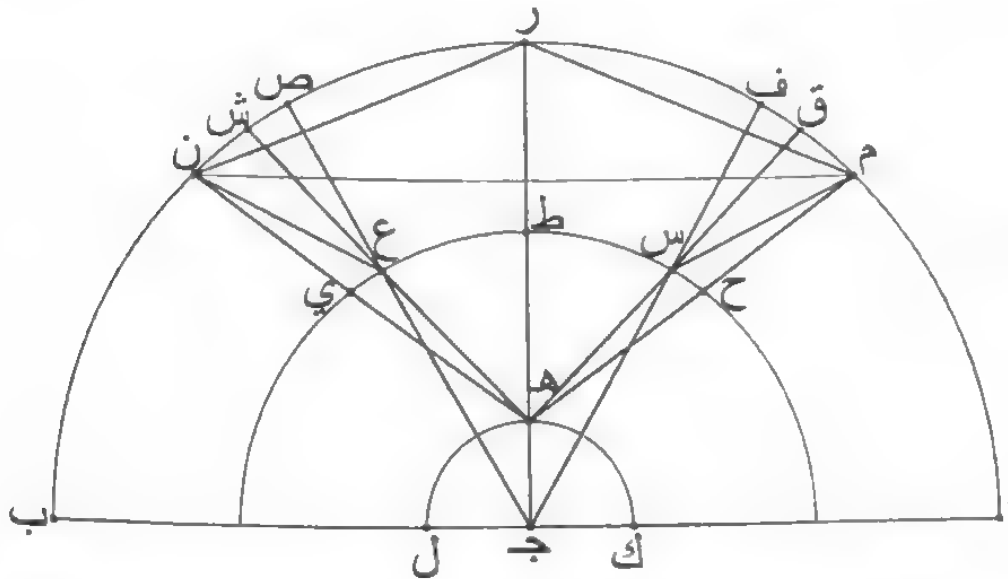
ونُخْرِجُهُ فَيُتْلَاقِي قَوْسَ (ر ن) عَلَى (ش)<sup>(١)</sup>، ونقول:

صورة (م) تمتدُّ على الاستقامة في جِزْمِ السَّمَاءِ إِلَى (س)، ثم تنعطفُ / إلى جهة (ك/٧٩) عمود (ج س)<sup>(٢)</sup> في العالمِ إلى نقطة (هـ)؛ لَأَنَّ مَخَالِفَهُ أَغْلَظُ مِنْ جِزْمِ الْفَلَكِ، فيكون انعطافُهَا في جِزْمِ السَّمَاءِ مِنْ نَقْطَةِ (س) إِلَى خِلَافِ جِهَةِ عَمُودِ (س ف). وكذلك الحالُ فِي خَطِّ انعطافِ (ن ع).

كُلُّ ذَلِكَ مَعَ قَطْعِ النَّظَرِ عَنْ اخْتِلَافِ شَفِيفِ الْعُنَاصِرِ.

فَقَوْسُ (م ر ن) وَوَتَرُ (م ن) يُرَيَّانِ بِالْانْعِطَافِ مِنْ زَاوِيَةِ (ق هـ ش) أَصْغَرَ مِنْ رُؤْيِيهِمَا بِالْاِسْتِقَامَةِ مِنْ زَاوِيَةِ (م هـ ن).

وَوَتَرُ (م ر) أَيْضًا / يُرَى مِنْ زَاوِيَةِ (ق هـ ر)<sup>(٣)</sup> أَصْغَرَ مِمَّا يُرَى بِهِ مِنْ زَاوِيَةِ (م هـ/د/٥٠ ر)<sup>(٤)</sup>، وَذَلِكَ مَا طَلَبْنَاهُ.



<٦٢>

ثُمَّ لَتَكُنِ الْقَوْسُ قِطْعَةً مِنْ مُقْنَطَرَةٍ، نَقُولُ أَيْضًا: إِنَّهَا تُرَى بِالْانْعِطَافِ أَصْغَرَ مِنْ رُؤْيِيهِمَا بِالْاِسْتِقَامَةِ.

فَلْيَكُنْ لِيَانِ ذَلِكَ:

(أ ب) نَصْفَ قُطْرٍ مِنْ أَقْطَارِ الْعَالَمِ، وَنَقْطَةُ (أ) مَرْكَزُهُ<sup>(٥)</sup>، وَ(ب) سَمْتُ الرَّأْسِ، وَعَلَى الْقُطْرِ نَقْطَةُ (ج) مَرْكَزُ الْبَصَرِ.

(١) في ل، م: «(س)».

(٢) في ك، د: «(ج ش)».

(٣) في ل، م: «(م هـ ر)»، ويبدو أنها مصححة في ك.

(٤) في ل، م: «(ق هـ ر)»، ويبدو أنها مصححة في ك. وفي د: «(م هـ ن)».

(٥) في د: «مركز (هـ)».

وخطُّ (د هـ) ونثر قطعة من مُقنطرة، فهو مواز للأفق، وليَمَرَّ بالقطبتين سمتين  
 (ب هـ) (ب د) على محدب السماء، ففصلاهما في المقعر سمتين<sup>(١)</sup> (رح) (ر ط).  
 ونصل (ج د) (ج هـ)، فقوس (ب د) مثل قوس (ب هـ).  
 ولتتعطف صورتنا (د) (هـ)<sup>(٢)</sup> إلى (ج) من نقطتي (ح) (ط).  
 فنصل (د ح) (هـ ط)، ثم نصل (ج ح) ونخرجه إلى (ي) من السمتية  
 المخصوصة به، وكذلك (ج ط) وننقله إلى نقطة (ك) من سمتيته.  
 ونصل عمود (أ ح) وننقله إلى سمتيته على (ل)، وعمود (أ ط) إلى سمتيته أيضا  
 على (م).  
 فلأن صورة (د) تنعطف من (ح) إلى (ج) في جهة العمود، فزاوية (ر ج ح)  
 أصغر من زاوية (ر ج د)، وكذلك زاوية (ر ج ط)<sup>(٣)</sup> أصغر من زاوية (ر ج هـ).  
 فكل من قوسي (رح) (ر ط) أصغر من أن تُشابه كلا من قوسي / (ب د) (ب ك/٧٩ هـ)  
 (هـ).  
 فارتفاع كل من (د) (هـ) المتساويتين الارتفاعين أقل من ارتفاعي (ح) (ط)<sup>(٤)</sup>،  
 وارتفاعاهما أيضا متساويان.  
 والانعطافية التي عند (ح) تساوي<sup>(٥)</sup> الانعطافية التي عند (ط)؛ لتشابه وضعيهما  
 عند (ج). /  
 فقوس (ل د) تساوي قوس (م هـ)، فقوس (ي د) تساوي<sup>(٦)</sup> قوس (ك هـ).  
 فنصل / (ي ك)، فيوازي (د هـ)، ويكون أصغر منه.  
 وخطا (ج ي) (ج ك) متساويان؛ لأن<sup>(٧)</sup> نقطة (ج) كالمركز للسماء.  
 فخط (ي ك) أصغر من خط (د هـ)، فزاوية (ي ج ك) أعني: زاوية رؤية (د هـ)  
 بالانعطاف<sup>(٨)</sup> أصغر من زاوية (د ج هـ) أعني: زاوية رؤيته بالاستقامة، وذلك ما رُمناه.

(١) سقط من د: «(ب هـ) (ب د) على محدب السماء، ففصلاهما في المقعر سمتين».

(٢) في النسخ «(د هـ)»

(٣) في م: «(ر ح ط)»

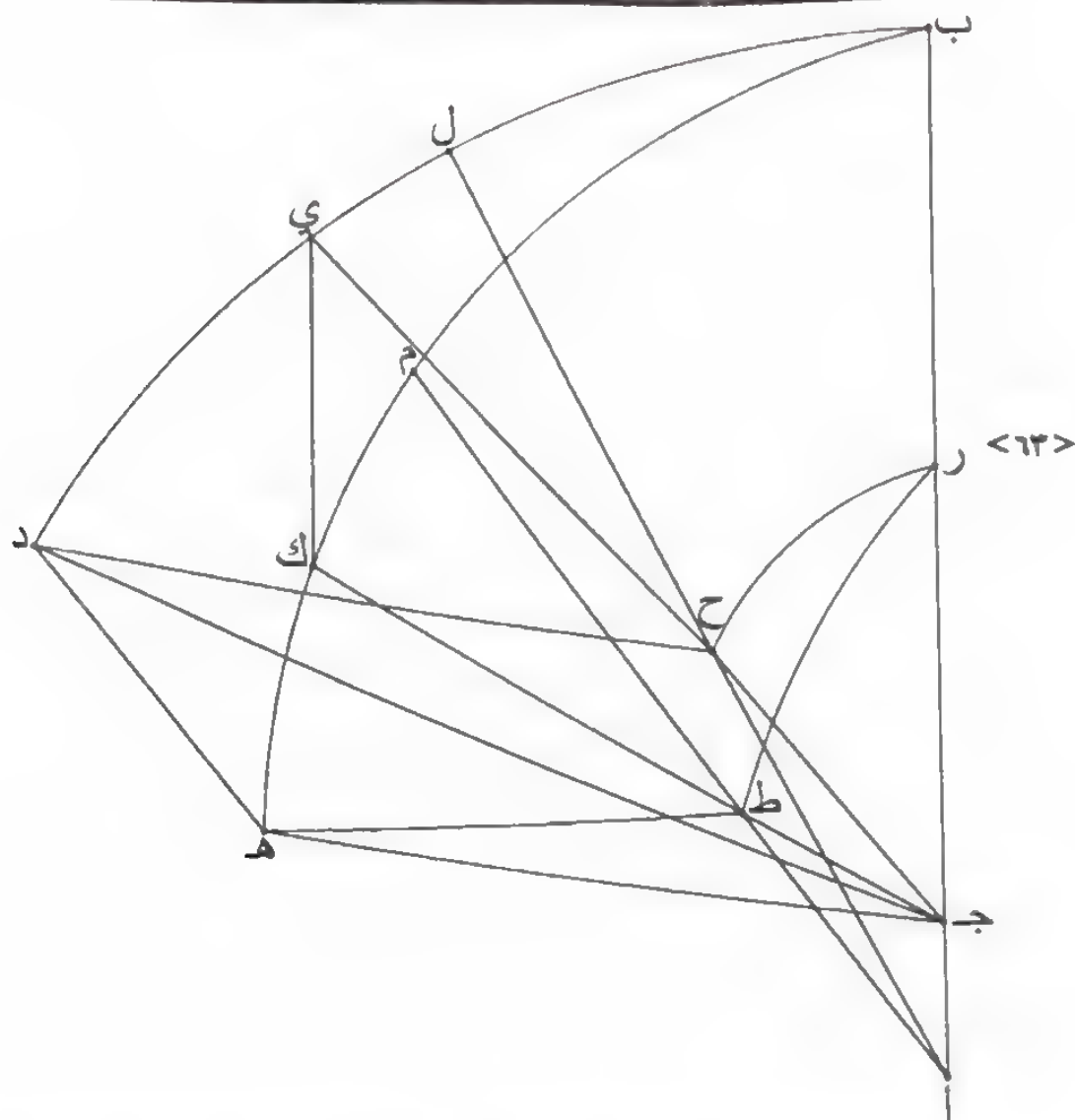
(٤) في م: «(ح ط)»

(٥) غير منقوطة في ك، ل، د وفي م: «يساوي»

(٦) غير منقوطة في ك، ل، د وفي م: «يساوي»

(٧) في ل، م: «ولأن» ويبدو أنها مصححة في ك

(٨) في ل: «رؤية الانعطاف»، وفي م: «الانعطاف». بدلا من: «رؤية (د هـ) بالانعطاف». ويبدو أنها مصححة في ك



ثم لتكن القوسُ قطعةً من دائرة سَمْتِيَّةٍ، ليست نقطةُ الرّأسِ واقعةً عليها،  
فأقول أيضًا: إنَّها تُرى بالانعطافِ أصغرَ مما تُرى بالاستقامة.

**ولیکن لیانہ:**

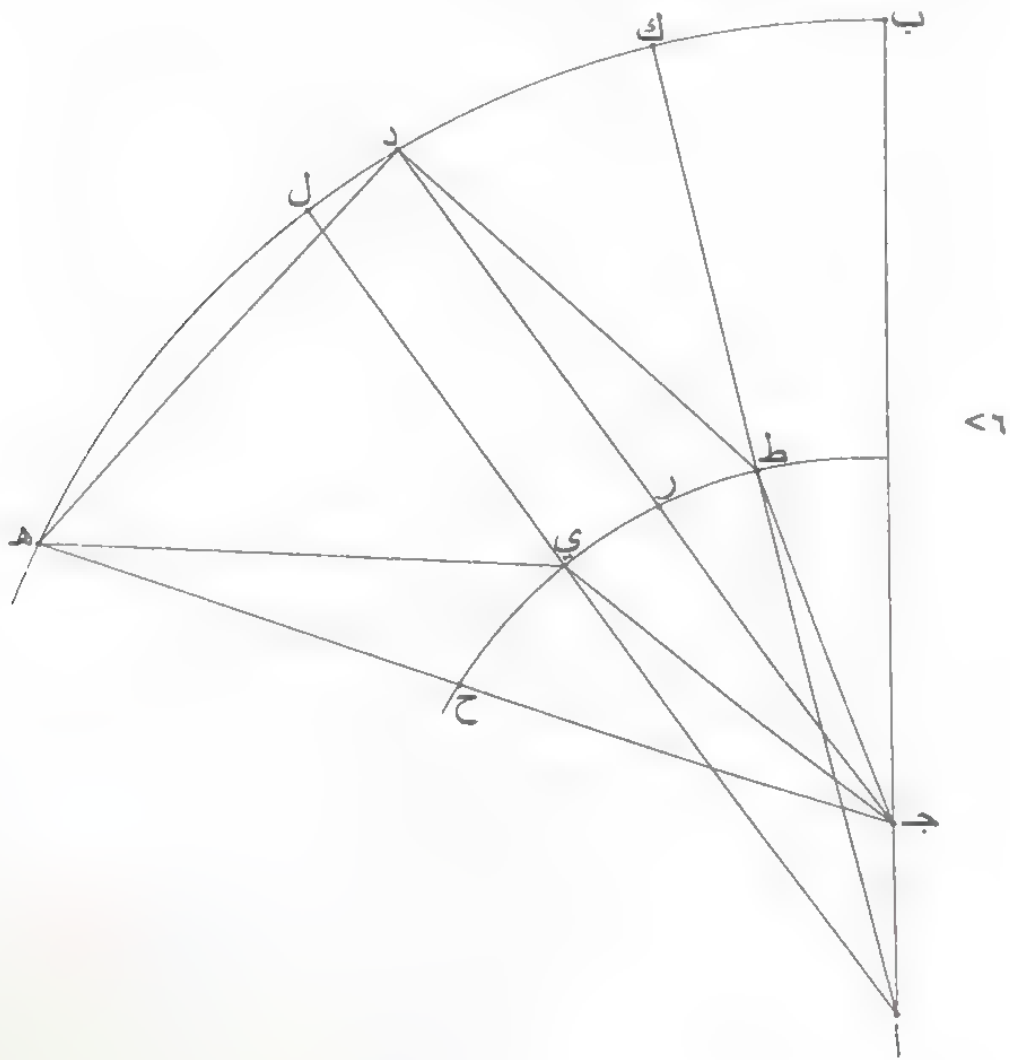
(أ ب) نِصْفُ قُطْرِ الْعَالَمِ، و(أ) مركزه، و(ب) سَمَتِ الرَّأْسِ، و(ج) محلّ مركزِ البَصَرِ.

وَالْوَتْرُ الْمَرْثِيُّ (د هـ) مِنْ سَمْتِيَّةٍ (ب د هـ) عَلَى مُحَدَّبِ السَّمَاءِ، فَقَضَلُ سَطْحِهَا فِي الْمَقْعَرِ سَمْتِيَّةٌ (ر ح).

وَنَصِلُ (ج د) <sup>(١)</sup> اِخْطَأَ الْمَهْجُورَ، وَلَيَقْطَعُ فَضْلَ (ر ح) عَلَى (ر)، ثُمَّ مَهْجُورَ (ج د) وَلَيَقْطَعُهُ عَلَى (ح).

(۱) في م: «(دج)».

وقد تقرر أن نقطة انعطاف (د) إلى (ج) لا يكون من الفضل بين (ر) (ح) <sup>(١)</sup> ولا عليهما، بل بين نقطة (ر) ومقاطع الفضل لنصف قطر (أ ب)، وليكن على (ط). وكذلك، تقع نقطة الانعطاف لنقطة (هـ) <sup>(٢)</sup> / بين (ر) (ح) <sup>(٣)</sup>، وليكن على (ي). [٨٠/ك] ثم نصل (أ ط) وننقله إلى (ك) من السمتية، ثم (أ ي) وننقله إلى (ل) <sup>(٤)</sup> منها. ونصل (ج ط) (ط د) (ج ي) (ي هـ)، ونقول: لأن انعطافية (ك ط د) المقتضية لزيادة في الرؤية أصغر من انعطافية (ل ي هـ) التي تقتضي نقصاً فيها، فلذلك يرى بالانعطاف من زاوية (ط ج ي) أصغر مما يرى بالاستقامة / من زاوية (د ج هـ)، وذلك ما أردناه. [د/٥٠ط]



(١) في النسخ: «(ر ح)»

(٢) سقط من ل، م: «النقطة (هـ)» ويبدو أنها مصححة في ك.

(٣) في النسخ: «(ر ح)»

(٤) في د: «(ل)»



[ل/٧٠]

/ حاصل ما ثبت بهذه الأشكال:

أنه إذا كان كل كوكب يرى مستديراً، فأقطاره متساوية. وإذا كان كل من قطريه المتصيب والمعتري يرى أصغر مما هو عليه في زوايا خطوط الاستقامة، فجميع أقطاره كذلك.

فصور الكواكب والأبعاد التي بينها ومقاديرها ترى أصغر مما هي عليه في زوايا رؤية الاستقامة لو كان المثبث واحداً، فلا ترى بأعينها، ولا من مواضعها، ولا ترى مقاديرها على ما هي عليه.

خلاً ما كان على نقطة سمت الرأس من مرئي صغير الحجم جداً، فإن الانعطاف لا يؤثر في رؤية طرفيه تأثيراً يحس به.

فإن قيل: الكوكب يرى عند الأفق أعظم مما يرى به في جو السماء.

قلت: غلظ كرة البخار يوجب ذلك، فكيف وعدها قريب من الأفق، ولنصف

قطر الأرض إلى نصف قطرها قدر محسوس يقتضي زيادة من الانعطاف / عما يقتضيه [م/٩٦] ر محض الغلظ.

وليكن مثال ذلك:

قوس (أ ب) فضل على كرة الأرض، ومركز العالم (ج) (١)، وفضل مقعر الفلك (هـ ر).

فتصل (هـ ج)، وليكن قطعة من قطر الأفق الحقيقي.

والكوكب (ح ط) وهو قريب من الأفق، وفضل (٢) / كرة البخار (ي ك). [ك/٨٠ ط]

ونصل (أ ح) الخط المهجور يماس الكوكب على (ح)، ويقطع كرة البخار على

(ل)، وكذا مهجور (أ ط) وليقطعها على (م)، ونقول:

إن الضوء الذي يرد من نقطة (ح)، ويمكن انعطافه إلى (أ)، لا ينعطف مما بين (ل

ي)، ولا يصل (٣) على (١) الاستقامة إلى مقعر فلك القمر؛ لغلظ كرة البخار، فلينعطف

عند نقطة (ك)، ولنخرج عمود (ج ك) شاهداً لصحة الانعطاف.

(١) في م: «(ح)».

(٢) في د: «ونصل».

(٣) غير منقوطة في ل. وفي م: «نصل».

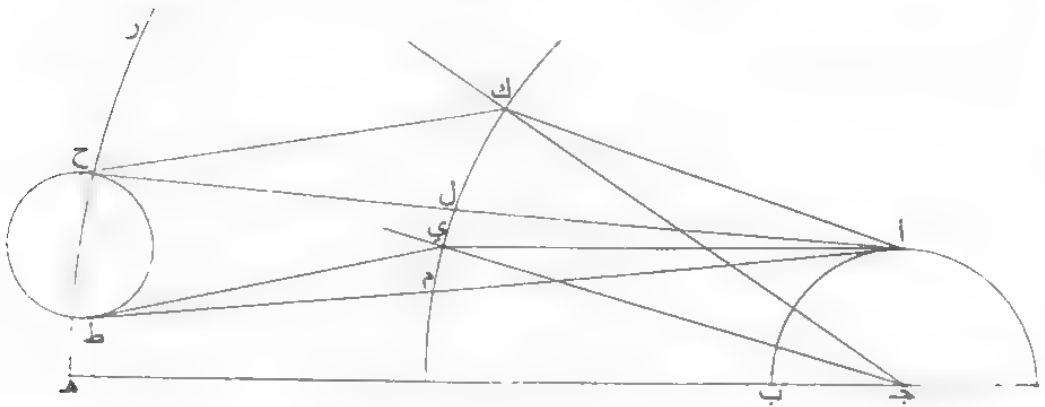
(٤) في ك، د: «إلى».

وكذلك، الضوء الوارد إلى (أ) من (ط)، ينعطف عند (ي)، بشاهد<sup>(١)</sup> عمود (ج ي).

وَنَصِلُ (ح ك) <sup>(٢)</sup> (ك أ) (ط ي) (ي أ).

فزاوية (ك أ ي) <sup>(٣)</sup> التي هي زاوية الرؤية بالانعطاف أعظم من زاوية رؤيته بالاستقامة وهي زاوية (ل أ م) <sup>(٤)</sup>، لأن ما تزيده زاوية (ك أ ل) في زاوية رؤية الاستقامة أعظم مما تُنقصه زاوية (ي أ م) منها.

فإن قوس (ل ك) وما وراء (ك) عند جزم (ح ط) أعظم مثلاً من قوس (ي م) ومما وراء نقطة (م) أيضاً عنده، كما لا يخفى بها تقدّم من قواعد الانعطاف.



<٦٥>

وكرة البخار جسم مركّب من غبار ودخان وماء متلطّف، وسطحها محدود، وإن لم تكن <sup>(٥)</sup> كرة حقيقية.

فلا يردّ أنّها هواء يتلطّف مرتبة بعد مرتبة إلى أن يصير نارا <sup>(٦)</sup> فلا يتحصّل فيه انعطاف كما قدّمناه؛ / فإنّ / دلالة المشاهدة قاضية بضدّ ذلك حال كون الأفق <sup>[٧٠/د]</sup> <sup>[٥١/و]</sup> غليظ الأبخرة عند رؤية الجرم عظيماً، وقواعد الانعطاف المشفوعة بالاعتبارات الصحيحة والبراهين الحسابية شاهدة له، والله أعلم <sup>(٧)</sup>.

(١) في ك، د. «بشاهد»

(٢) في د: «ج ك»

(٣) في ك، د: «ك (أ) (ي)».

(٤) في ل، م «ل أ ي».

(٥) غير منقوط أوله في ك، د. وفي ل، م: «يكن»

(٦) في النسخ: «نار»

(٧) في ل، م: بدون «والله أعلم».

## خاتمة الفصل

## بَلْ فَصِّلْ خَاتِمَهُ

قد<sup>(١)</sup> قَرَّرَ الْمُعَلِّمُ الْفَاضِلُ بَطْلَانُمُبْرِسٌ فِي «الْمَجَسَّطِي»<sup>(٢)</sup> أَنَّهُ رَصَدَ الْقَمَرَ وَهُوَ بِالْقُرْبِ مِنْ رَأْسِ الْجُذْيِ، وَعَلَى دَائِرَةِ / نَصْفِ النَّهَارِ، وَهِيَ فِي اصطلاحنا: سَمْتِيَّة، [٨١/١] وَكَانَ ذَلِكَ بِإِسْكَندَرِيَّةَ، حَيْثُ الْعَرَضُ (ل ن ح)، وَالرَّصْدُ<sup>(٣)</sup> بِذَاتِ الشَّعْبَتَيْنِ، فَوُجِدَ بُعْدُهُ مِنْ سَمْتِ الرَّأْسِ (ن أ ل ه)، وَهُوَ وَتَرُّ قِطْعَةٍ مِنَ السَّمْتِيَّةِ، قَوْسُهُ (ن ن ه).  
ثُمَّ اسْتَخْرَجَهُ بِالْحَسَابِ مِنْ مَيْلِ الْجُزْءِ الَّذِي هُوَ تَقْوِيمُ الْقَمَرِ وَعَرَضِهِ، مَعَ مِلَاحَظَةِ جِهَتَيْ الْعَرَضِ وَالْمَيْلِ، فَكَانَ (مَط مَح).

فَالْفَضْلُ بَيْنَهُمَا / (أ ر)<sup>(٤)</sup>، وَهُوَ جُزْءٌ وَاحِدٌ وَسَبْعُ دَقَائِقَ.  
وَجَزَمَ بِأَنَّ ذَلِكَ اخْتِلَافُ مَنْظَرِ الْقَمَرِ، وَأَنَّهُ بِحَسَبِ مَا اقْتَضَاهُ نَصْفُ قُطْرِ الْأَرْضِ؛ لِأَنَّ<sup>(٥)</sup> لَهُ بِالنِّسْبَةِ إِلَى نَصْفِ قُطْرِ فَلَكِ الْقَمَرِ فِي أَيِّ بُعْدٍ فُرِضَ فِيهِ قَدْرًا مَحْسُوسًا<sup>(٦)</sup>، يَشْهَدُ بِذَلِكَ تَصْوِيرُهُ الشَّكْلَ الْهَنْدَسِيَّ، وَإِقَامَةُ الْبَرَهَانِ بِهِ عَلَى ذَلِكَ الْأَسْلُوبِ، وَلَمْ يُعَوَّلْ عَلَى أَمْرِ الْإِنْعِطَافِ، وَهُوَ عَجِيبٌ.

ثُمَّ جَعَلَ هَذَا الْقَدْرَ أَضْلًا، وَحَسَبَ عَلَيْهِ اخْتِلَافَ مَنَاطِرِهِ فِي بَيِّنَةِ أِبْعَادِهِ<sup>(٧)</sup>.  
وَلَمَّا مَنَّ اللَّهُ سُبْحَانَهُ وَتَعَالَى بِتَحْرِيرِ هَذِهِ الرَّسَالَةِ، أَحْبَبْنَا أَنْ نَتَكَلَّمَ<sup>(٨)</sup> عَلَى هَذِهِ الْجُمْلَةِ عَلَى طَرِيقِ الْمَنَاطِرِ بِأَصُولِ الْإِنْعِطَافِ فَنَقُولُ<sup>(٩)</sup>:  
إِنَّ هَذِهِ الزَّائِيَةَ هِيَ الْمَرْتَبَةُ، وَهِيَ الَّتِي أَظْهَرَهَا الرَّصْدُ<sup>(١٠)</sup>، وَهِيَ أَصْغَرُ مِنَ الزَّائِيَةِ الَّتِي أَقَامَ الْبَرَهَانَ بِتَصْوِيرِهَا.

(١) في م: «وقد».

(٢) بكسر الميم والجيم، أو فتحهما، أو فتح الميم وكسر الجيم، أي المجموعة العظمى، وهو كتاب قديم في الهيئة وضعه بطليموس الفلكي المصري لأدريانوس نحو سنة ١٤٠ م، وترجم إلى العربية في عهد المأمون، وعُدَّ حجةً في بابه، وهو ثلاث عشرة مقالة. انظر: كشف الظنون (٢/١٥٩٤)، الأصول الإغريقية للعلوم الرياضية عند العرب، مجلة معهد المخطوطات العربية، المجلد السابع، الجزء الثاني، ص (٩٢-٩٦)، ١٣٨١ هـ / ١٩٦١ م.

(٣) في م: «والرصد». وضبطها من ك.

(٤) في م: «(أ د)».

(٥) في م: «لأنه».

(٦) في ل، م: «قدر محسوس». ويبدو أنها مصححة في ك.

(٧) تنقيح المناظر (٢/١٥٣) ط. مجلس دائرة المعارف العثمانية ١٣٤٨ هـ.

(٨) في ل، م: «أحببت أن أتكلّم».

(٩) في ل، م: «فأقول».

(١٠) رصده يرصد رصداً ورصدًا: قعد له على الطريق يرصده، ويقال: رصد النجم: رقبه.

فليكن لبيان ذلك:

(أ ب) نصف قُطْرِ العالم، فالمركزُ (أ)، وَسَمْتُ الرَّأْسِ (ب)، ومَوْضِعُ الْقَمَرِ (ج)، والسَّمْتِيَّةُ التي تُتَوَهَّمُ على الْفَلَكَ الأعظمِ (ب د)، ومَوْضِعُ الْبَصَرِ (هـ)، وفَضْلُ الانعطافِ في مَقَرِّ السَّمَاءِ (ر ح).

فَنَصِلُ (أ ج) فيقطع الفضل، وليكن قطعه<sup>(١)</sup> على (ح)، ونَنقُذُه في جهة (ج) فيقطع السَّمْتِيَّةَ، وليكن ذلك على (د).

ثم نَصِلُ (ج هـ) وهو الخطُّ المهجور، فيلقى الفضلُ على (ط)، ونقول: إِنَّ صَوءَ (ج) إذا امتدَّ على استقامة (ج ط)، فَإِنَّهُ ينعطفُ إلى ما بين (أ هـ). ولا يَتَصَوَّرُ وصولُه إلى (هـ) إِلَّا من نقطةٍ غيرِ (ط)، وهي لا تكون<sup>(٢)</sup> في جِهَةِ (ح)، وإلَّا لكان جِزْمُ السَّمَاءِ أغلظَ، فهي فيما بين (ر ط) على (ي).

ونَصِلُ عمودَ (أ ي) ونَنقُذُه مقدارًا ما؛ ليكون برهانًا على / جهة الانعطافِ. [٧١/د]

ثم نَصِلُ (ي ج) بخطِّ الانعطافِ في الألفِ، و(هـ ي)<sup>(٣)</sup> أعني: خطَّ الانعطافِ / في الأغلظِ، ونَنقُذُه في جهة (ي)، فيقاطع نصفَ قُطْرِ (أ د) فيما بين (ج د) على (ك)، [٨١/ظ] ثم يلقى سَمْتِيَّةَ (ب د) بعد المقاطعةِ على (ل).

فلكون قَوْسِ (ر ح) أعظمَ من قَوْسِ / (ر ي)، فَقَوْسُ (ب ل) الكائنة وراءَ [٥١/د] المقاطعةِ من السَّمْتِيَّةِ، وهو مقدارُ (ن نه) المرصودُ فيه القمرُ أعظمُ من قَوْسِ (ب د) الَّذِي هو مَوْضِعُهُ الحقيقيُّ من تلك السَّمْتِيَّةِ الثَّابِتِ بالحسابِ، ومقداره (مط مح). ولا يخفى أن نقطةَ (ك) خَيَالُ القمرِ، التي يُرَى منها كأنه على استقامةٍ خطًّا (هـ ك).

فزاوية الاختلافِ المذكورةِ بالرَّصْدِ لمنظرِ (هـ)<sup>(٤)</sup> زاويةُ (هـ ك أ)، لا زاويةُ (هـ ج أ)<sup>(٥)</sup>، والثَّانِيَةُ أعظمُ من الأولى.

فما / يُبَيِّنُ على أَنَّ الزَّاوِيَةَ (هـ ج أ) من الأصولِ المَحْسُوبَةِ غيرُ جيِّدٍ، وذلك ما [٩٧/د] نَقَّحْنَاهُ.

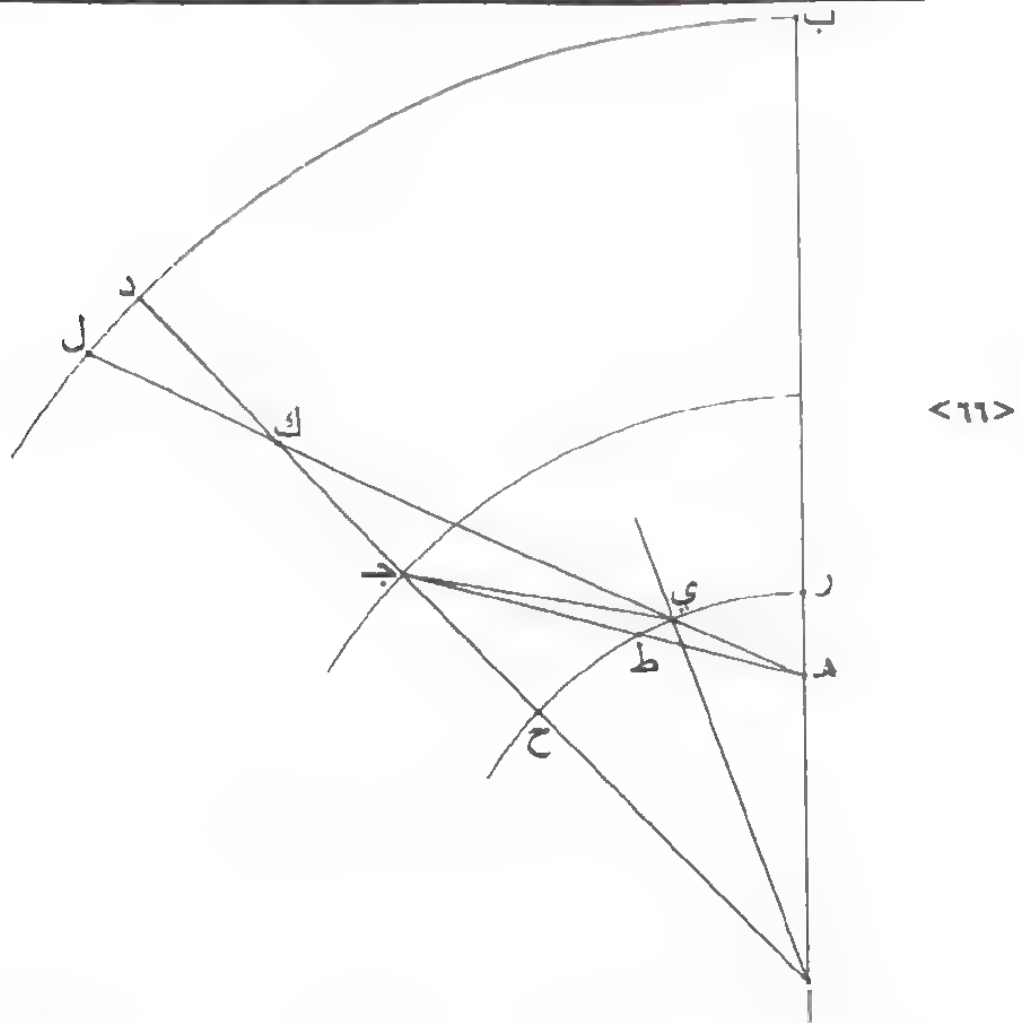
(١) في ك، د: «قطعة».

(٢) غير منقوط أوله في ك.

(٣) في د: «(ي هـ)».

(٤) في ل، م: «(لنظره)». بدلًا من: «المنظر (هـ)».

(٥) في م: «(هـ ج أ)».



وقد قرّر أيضاً، في المقالة الخامسة في «المنظر» أن شعاع البصر إذا انتهى إلى مقعر<sup>(١)</sup> الأثير ينعطف، ويكون انعطافه إلى خلاف الجهة التي فيها القسم الأعلى من الفلك، ويكون انحطاطه عن الأفق الحقيقي دقيقتين<sup>(٢)</sup> وثلاث عشرة<sup>(٣)</sup> ثانية. وإنما عبر بشعاع البصر نظراً إلى مذهب التعاليميين، وليس في محصل<sup>(٤)</sup> المذهبين تفاوت إلا اعتباراً.

ونحن نقرّر في الاختلاف بين الأفقيين، أن الكوكب المنحط عن الأفق الحقيقي يرى بالانعطاف بما تقدم من أن نقطة الانعطاف تكون<sup>(٥)</sup> أقرب إلى سمت الرأس [ك/٨٢] من النقطة التي يرد منها الضوء إلى بصر الرائي، فيكون الأفق المرئي أبعد عن سمت الرأس من الحقيقي، ويفصل / كرة السماء إلى قسمين، أعظمهما الذي يلي جهة الرائي [ز/٧١ ط]

(١) في م: «المقعر».

(٢) في النسخ «دقيقتان».

(٣) في ل، م، «ثلاثة عشر»، ويبدو أنها مصححة في ك.

(٤) في م: «محصل».

(٥) غير متوط أوله في ك. وفي د: «يكون».

### وليكن لبيان ذلك:

(أ ب) نصف قُطرِ العالمِ، و(ج) مركز بَصَرِ يَمَاسْ كُرَّةِ الأرضِ، ونقطةُ (ب) سَمَتُ الرَّأْسِ، و(أ د) خطُّ مستقيمٌ يقومُ على (أ ب)، وقوسُ (ب د) سَمَيَّةٌ مُتَوَهِّمَةٌ فِي فَلَكِ الشَّمْسِ.

ولمَّا كان (أ ج) قائمًا على (أ د)، فالخطُّ الَّذِي يَمَاسُ نقطةَ (ج) لا يكونُ إلا مواربًا لخطِّ (أ د)، وليكن هذا الموازي خطِّ (ج هـ).

فَبَيِّنَاتٌ وَضَعَهُ عَلَى تُمَاسَّةِ (ج)، ودورانِ نقطةِ <sup>(١)</sup> (هـ) يَزُسُّمُ دائرةً صُغْرَى، تَفْصِلُ كُرَّةَ السَّمَاءِ إِلَى قِسْمَيْنِ، أصغرُهما ما يلي سَمَتَ الرَّأْسِ فِي الْحَقِيقَةِ، لا عندَ الْحِسِّ، وَلَنُسَمِّهِ «الْأَفَقَ الْحِسِّيَّ»، وهو مبدأُ الارتفاعاتِ بِالْآلَاتِ الرَّصَدِيَّةِ، لا سَبِيلَ إِلَى مَبْدَأٍ غَيْرِهِ فِيهَا.

ولمَّا لم يكن لنصفِ قُطرِ الأرضِ نسبةً إلى نصفِ قُطرِ فَلَكِ الشَّمْسِ يمكنُ الإحساسُ بها، فَضْلًا عَنْ أَنْ يَكُونَ لَهُ إِلَى نَصْفِ قُطرِ فَلَكِ الْأَعْظَمِ تِلْكَ النِّسْبَةُ - كَانَتْ قَوْسُ (هـ د) <sup>(٢)</sup> هُنَاكَ كَنُقْطَةٍ فِي الْحِسِّ، وَكَانَ قَوْسًا (ب هـ) (ب د) عِنْدَ الْحِسِّ سَوَاءً.

وليكن فَضْلُ هَذِهِ السَّمَيَّةِ مِنْ مَقْعَرِ السَّمَاءِ قَاطِعًا (أ د) عَلَى (ر)، و(ج هـ) عَلَى (ح)، و(أ ب) عَلَى (ط).

ولمَّا كَانَ خَطًّا (ج هـ) (أ د) <sup>(٣)</sup> عِنْدَ فَلَكِ الشَّمْسِ كَخَطٍّ وَاحِدٍ، كَانَتْ نَقْطَةُ (د) مِنَ الْمَضِيِّ يَرُدُّ شِعَاعُهَا إِلَى (ج) مِنْ نَقْطَةِ انعطافٍ بَيْنَ (ح ط).

فَالنُّقْطَةُ الْمَضِيَّةُ الَّتِي تَكُونُ (ح) <sup>(٤)</sup> نَقْطَةُ انعطافِهَا، تَكُونُ أَكْثَرَ انعطافًا مِنْ نَقْطَةِ (د)، وَلَتَكُنْ تِلْكَ النُّقْطَةُ عَلَى مَحَلٍّ لَيْسَ بَعْدَهُ فِي انعطافِهَا إِلَّا الْحَقَاءُ، / وَهُوَ نَقْطَةُ (ي) [م/٩٧ ط] مِنَ السَّمَيَّةِ.

فَنَصِلُ خَطًّا (ي ح) <sup>(٥)</sup> الَّذِي هُوَ خَطُّ الانعطافِ، وَنَصِلُ عَمُودَ (أ ح) وَنَنْفُذُهُ مَقْدَارًا مَا شَاهَدْنَا لِهَيْئَةِ الانعطافِ، وَنَقُولُ:

(١) سَقَطَ مِنْ د

(٢) فِي ل، م: «(هـ ب)». وَيَبْدُو أَنَّهَا مَصْحُوحَةٌ فِي ك

(٣) فِي ل، م: «(أ ب)». وَيَبْدُو أَنَّهَا مَصْحُوحَةٌ فِي ك

(٤) سَقَطَ مِنْ ك، د.

(٥) فِي م: «(ي ج)»



إِنَّ ضَرْبَ نَقْطَةٍ (ي) يَرُدُّ عَلَى اسْتِقَامَةِ (ي ح) ثُمَّ يَنْعَلِفُ<sup>(١)</sup> إِلَى (ج) عَلَى اسْتِقَامَةٍ

1,32.31

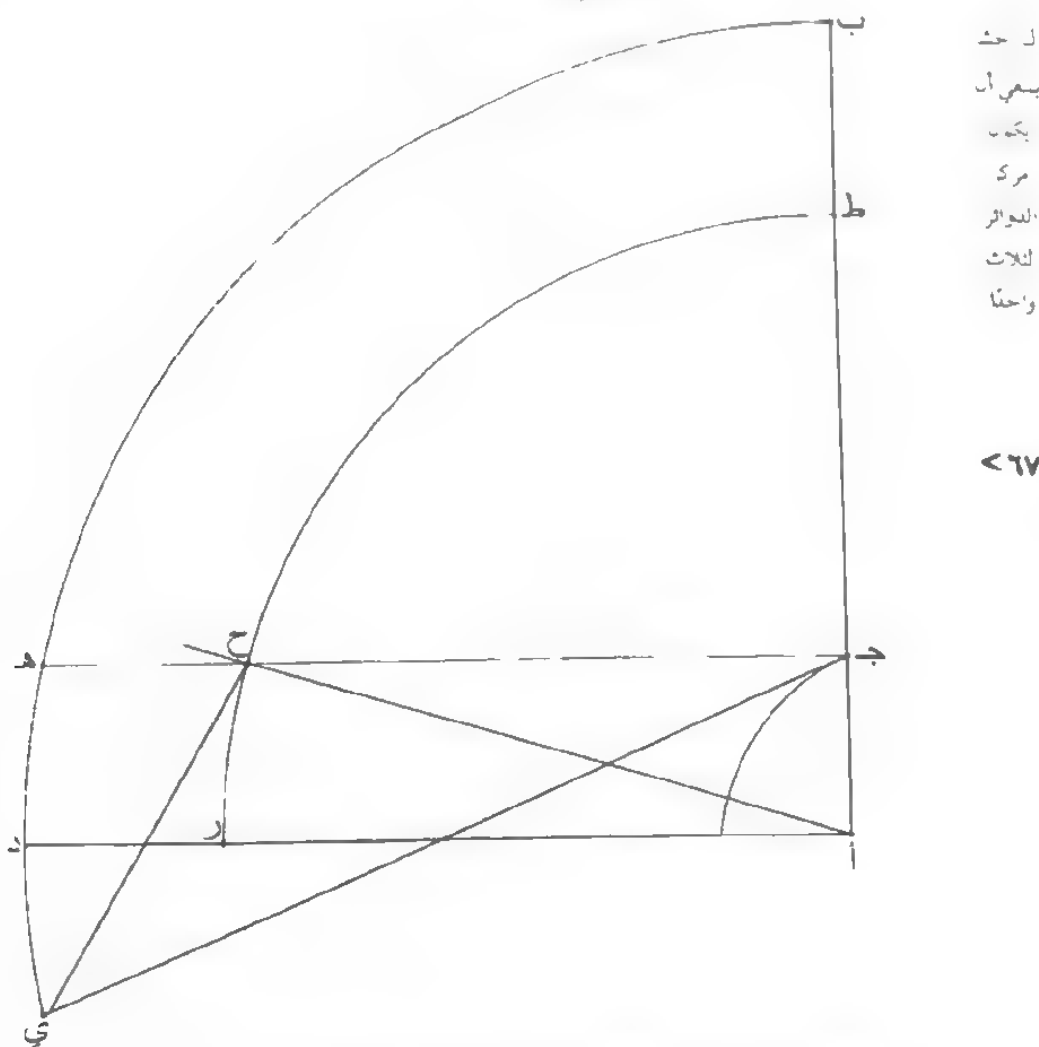
(22)

فَتَصِلُ (ج ي)، ونقول يَثْبُتُ نَقْطَةُ (ج) ودورانِ (ي) بِمَحَافِظَةٍ<sup>(١١)</sup> زَاوِيَةِ (ي ج

(هـ) على قدر / واحد، تَرُسُّهُ نقطة (ي) دائرة تَقْسِمُ كُرَّةَ السَّمَاءِ بقسمين متساويين (ك) ١٢٧

[٧٧]

اعظمها ما بلى نقطة سَمَتِ الرأس، وَلَنُصَمِّمَ / هذه الدائرة «الأفق المولي».



فلنَعُدُّ إلى بيان بَيِّنَةِ الأغلاط، ونقول:

في <sup>(١)</sup> مقالتي التفرُّق والاتِّصال: لما كان الانعطاف مؤدِّبًا إلى ضَعْفِ <sup>(٢)</sup> الضَّوء واللَّون، كان الغَلَطُ فيهما بالأوَّل من رؤية الاستقامة، إلَّا ما كان الإدراك فيه كاملاً بالعرَض، كما مرَّ في المقدِّمة.

وما تقدَّم من المثال في رؤية الاستقامة كافٍ.

وفي مقالة العدِّد: إذا جعلنا بلُورَةً متوازية السَّطْحَيْنِ، مستوَيْتَهما، معترِضة السَّطحِ بيننا وبين شُعَلَةٍ شمعية، فإنَّنا نرى فيها شُعَلَتَيْنِ؛ إحداهما: مُتَّصِبَةٌ، والأخرى: مَنْكُوسَةٌ.

أمَّا رؤية التَّعدُّدِ <sup>(٣)</sup>؛ فلأنَّ للبلُورَةِ سطْحَيْنِ <sup>(٤)</sup>، فينعكسُ عن السَّطحِ الواحدِ الصُّورَةُ من ظاهِرِه بصورة، ومن السَّطحِ الآخرِ الَّذي يُرى <sup>(٥)</sup> من الباطِنِ صورةٌ أخرى.

ولما تقدَّم في مقولة الوَضْع، تكون الصُّورَةُ الآتِيَةُ من السَّطحِ الباطِنِ مقلوبةً، كأنَّ خطَّ (أ ب) لَصَقَ بسطح (ج د) هنالك، ووَرَدَ منه بالانعطافِ فقط، ونقطعُ النَّظَرَ عن الانعكاسِ أو نلاحظُه، وهذا انعطافٌ من ضوء انعكاسٍ.

وهذا التَّعدُّدُ <sup>(٦)</sup> / يكون برؤية بَصَرٍ واحدٍ، وليس من زوَالِ الحَدَقَةِ بشيء. [ك/٨٣ و]

وكذلك، البلُورَةُ المَصْلَعَةُ تُرى الواحدة <sup>(٧)</sup> عدَّةً عديدةً.

وقد يكونُ السَّطحُ على صورةٍ تقتضي اختلافَ الانعطافِ لكلِّ من مُقْلَتَي شخصٍ واحدٍ لمرئِيٍّ واحدٍ عند الحِسِّ، مع عدمِ زوَالِ الحَدَقَةِ، / فيُرى الواحدُ اثْنَيْنِ. [م/٩٨ و]

وبحسَبِ ما تقدَّم من رؤية الواحدِ اثْنَيْنِ بِمُقْلَةٍ واحدةٍ، يُرى هاهنا الواحدُ أربعةً بالمُقْلَتَيْنِ <sup>(٨)</sup>.

(١) في ل، م: «وي»

(٢) في م: «نصف»

(٣) في م: «العدد»

(٤) في النسخ: «سطحان»

(٥) في د: «يرد»

(٦) في د: «التعدد»

(٧) في ل، م: «لواحد»

(٨) شُخْطَةُ العينِ التي تجمع السَّوادَ والبياضَ، وقيل: هي العين كلها، وهما مُقْلَتان، ج مُقْلَات ومُقْلَات ومُقْل

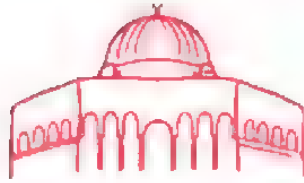
وفي بقية المقالات: مهما فُرِضَ في رؤية الاستقامة من الأغلاط، فهنا<sup>(١)</sup> يَرْدَأُ بالذات، وقد يتَّضح بالعرض، وفي هذا الاتِّصاح يَقَعُ الغَلَطُ؛ لأنه مهما ثَبَتَ في واحدة من المعاني وضوحُ فإنه يكونُ برؤيته أغْلَطَ<sup>(٢)</sup> ممَّا هو عليه.

ومن هاهنا استقام لنا أن نعملَ بلُورة، نرى بها الأشياءَ التي تَحْتَفِي / من البُعْدِ [٧٣/ط] كأدقِّ الأهلَّةِ، وقُلُوعِ<sup>(٣)</sup> المراكبِ الكائنة في أبعادٍ مُشرِّفةٍ، ولا يُذَرِّكُهَا الطَّرْفُ بأحدِ الأبصارِ، كالتَّيِّ عَمَلِهَا حِكمَاءُ اليونانِ، ووضعوها في مَنَارَةِ الإسْكَندَرِيَّةِ، وإنَّ مَنْ اللهُ تعالى يَفْسُحُ في العُمُرِ أَلْفُ رِسَالَةٍ عَمَلِهَا وطريقةُ الإبصارِ بها، إن شاء اللهُ تعالى.

وأما خروجُ بَيِّنَةِ الْعِلَلِ: فيقتضي في المخالِفَاتِ المستقيمة السُّطُوحِ ما مرَّ في أغلاطِ انعكاسِ المرآةِ المسطَّحةِ.

وأما أشكالُ الشِّفَاتِ فكثيرٌ، وينشأ عنها أعاجيبُ غيرُ واحدةٍ، فلا نُطِيلُ بِذِكْرِهَا.

واللهُ وليُّ التَّوْفِيقِ، وبه الهدايةُ<sup>(٤)</sup> إلى سَوَاءِ الطَّرِيقِ.



اللهم فِجِ المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم العلف بِ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كرتها

(١) في د، ل، م: «فها هنا». ويدرأب مصححة في ك

(٢) في النسخ: «أغلظ».

(٣) «القلع»: شراع الشفينة، ج: قلعة وفلاحة وقلعة.

(٤) في م: «هناية».

لا غَالِبَ إِلَّا اللهُ



لا غَالِبَ إِلَّا اللهُ



صور من المخطوطات



١٠٠  
 ١٠١  
 ١٠٢  
 ١٠٣  
 ١٠٤  
 ١٠٥  
 ١٠٦  
 ١٠٧  
 ١٠٨  
 ١٠٩  
 ١١٠  
 ١١١  
 ١١٢  
 ١١٣  
 ١١٤  
 ١١٥  
 ١١٦  
 ١١٧  
 ١١٨  
 ١١٩  
 ١٢٠  
 ١٢١  
 ١٢٢  
 ١٢٣  
 ١٢٤  
 ١٢٥  
 ١٢٦  
 ١٢٧  
 ١٢٨  
 ١٢٩  
 ١٣٠  
 ١٣١  
 ١٣٢  
 ١٣٣  
 ١٣٤  
 ١٣٥  
 ١٣٦  
 ١٣٧  
 ١٣٨  
 ١٣٩  
 ١٤٠  
 ١٤١  
 ١٤٢  
 ١٤٣  
 ١٤٤  
 ١٤٥  
 ١٤٦  
 ١٤٧  
 ١٤٨  
 ١٤٩  
 ١٥٠  
 ١٥١  
 ١٥٢  
 ١٥٣  
 ١٥٤  
 ١٥٥  
 ١٥٦  
 ١٥٧  
 ١٥٨  
 ١٥٩  
 ١٦٠  
 ١٦١  
 ١٦٢  
 ١٦٣  
 ١٦٤  
 ١٦٥  
 ١٦٦  
 ١٦٧  
 ١٦٨  
 ١٦٩  
 ١٧٠  
 ١٧١  
 ١٧٢  
 ١٧٣  
 ١٧٤  
 ١٧٥  
 ١٧٦  
 ١٧٧  
 ١٧٨  
 ١٧٩  
 ١٨٠  
 ١٨١  
 ١٨٢  
 ١٨٣  
 ١٨٤  
 ١٨٥  
 ١٨٦  
 ١٨٧  
 ١٨٨  
 ١٨٩  
 ١٩٠  
 ١٩١  
 ١٩٢  
 ١٩٣  
 ١٩٤  
 ١٩٥  
 ١٩٦  
 ١٩٧  
 ١٩٨  
 ١٩٩  
 ٢٠٠  
 ٢٠١  
 ٢٠٢  
 ٢٠٣  
 ٢٠٤  
 ٢٠٥  
 ٢٠٦  
 ٢٠٧  
 ٢٠٨  
 ٢٠٩  
 ٢١٠  
 ٢١١  
 ٢١٢  
 ٢١٣  
 ٢١٤  
 ٢١٥  
 ٢١٦  
 ٢١٧  
 ٢١٨  
 ٢١٩  
 ٢٢٠  
 ٢٢١  
 ٢٢٢  
 ٢٢٣  
 ٢٢٤  
 ٢٢٥  
 ٢٢٦  
 ٢٢٧  
 ٢٢٨  
 ٢٢٩  
 ٢٣٠  
 ٢٣١  
 ٢٣٢  
 ٢٣٣  
 ٢٣٤  
 ٢٣٥  
 ٢٣٦  
 ٢٣٧  
 ٢٣٨  
 ٢٣٩  
 ٢٤٠  
 ٢٤١  
 ٢٤٢  
 ٢٤٣  
 ٢٤٤  
 ٢٤٥  
 ٢٤٦  
 ٢٤٧  
 ٢٤٨  
 ٢٤٩  
 ٢٥٠  
 ٢٥١  
 ٢٥٢  
 ٢٥٣  
 ٢٥٤  
 ٢٥٥  
 ٢٥٦  
 ٢٥٧  
 ٢٥٨  
 ٢٥٩  
 ٢٦٠  
 ٢٦١  
 ٢٦٢  
 ٢٦٣  
 ٢٦٤  
 ٢٦٥  
 ٢٦٦  
 ٢٦٧  
 ٢٦٨  
 ٢٦٩  
 ٢٧٠  
 ٢٧١  
 ٢٧٢  
 ٢٧٣  
 ٢٧٤  
 ٢٧٥  
 ٢٧٦  
 ٢٧٧  
 ٢٧٨  
 ٢٧٩  
 ٢٨٠  
 ٢٨١  
 ٢٨٢  
 ٢٨٣  
 ٢٨٤  
 ٢٨٥  
 ٢٨٦  
 ٢٨٧  
 ٢٨٨  
 ٢٨٩  
 ٢٩٠  
 ٢٩١  
 ٢٩٢  
 ٢٩٣  
 ٢٩٤  
 ٢٩٥  
 ٢٩٦  
 ٢٩٧  
 ٢٩٨  
 ٢٩٩  
 ٣٠٠  
 ٣٠١  
 ٣٠٢  
 ٣٠٣  
 ٣٠٤  
 ٣٠٥  
 ٣٠٦  
 ٣٠٧  
 ٣٠٨  
 ٣٠٩  
 ٣١٠  
 ٣١١  
 ٣١٢  
 ٣١٣  
 ٣١٤  
 ٣١٥  
 ٣١٦  
 ٣١٧  
 ٣١٨  
 ٣١٩  
 ٣٢٠  
 ٣٢١  
 ٣٢٢  
 ٣٢٣  
 ٣٢٤  
 ٣٢٥  
 ٣٢٦  
 ٣٢٧  
 ٣٢٨  
 ٣٢٩  
 ٣٣٠  
 ٣٣١  
 ٣٣٢  
 ٣٣٣  
 ٣٣٤  
 ٣٣٥  
 ٣٣٦  
 ٣٣٧  
 ٣٣٨  
 ٣٣٩  
 ٣٤٠  
 ٣٤١  
 ٣٤٢  
 ٣٤٣  
 ٣٤٤  
 ٣٤٥  
 ٣٤٦  
 ٣٤٧  
 ٣٤٨  
 ٣٤٩  
 ٣٥٠  
 ٣٥١  
 ٣٥٢  
 ٣٥٣  
 ٣٥٤  
 ٣٥٥  
 ٣٥٦  
 ٣٥٧  
 ٣٥٨  
 ٣٥٩  
 ٣٦٠  
 ٣٦١  
 ٣٦٢  
 ٣٦٣  
 ٣٦٤  
 ٣٦٥  
 ٣٦٦  
 ٣٦٧  
 ٣٦٨  
 ٣٦٩  
 ٣٧٠  
 ٣٧١  
 ٣٧٢  
 ٣٧٣  
 ٣٧٤  
 ٣٧٥  
 ٣٧٦  
 ٣٧٧  
 ٣٧٨  
 ٣٧٩  
 ٣٨٠  
 ٣٨١  
 ٣٨٢  
 ٣٨٣  
 ٣٨٤  
 ٣٨٥  
 ٣٨٦  
 ٣٨٧  
 ٣٨٨  
 ٣٨٩  
 ٣٩٠  
 ٣٩١  
 ٣٩٢  
 ٣٩٣  
 ٣٩٤  
 ٣٩٥  
 ٣٩٦  
 ٣٩٧  
 ٣٩٨  
 ٣٩٩  
 ٤٠٠  
 ٤٠١  
 ٤٠٢  
 ٤٠٣  
 ٤٠٤  
 ٤٠٥  
 ٤٠٦  
 ٤٠٧  
 ٤٠٨  
 ٤٠٩  
 ٤١٠  
 ٤١١  
 ٤١٢  
 ٤١٣  
 ٤١٤  
 ٤١٥  
 ٤١٦  
 ٤١٧  
 ٤١٨  
 ٤١٩  
 ٤٢٠  
 ٤٢١  
 ٤٢٢  
 ٤٢٣  
 ٤٢٤  
 ٤٢٥  
 ٤٢٦  
 ٤٢٧  
 ٤٢٨  
 ٤٢٩  
 ٤٣٠  
 ٤٣١  
 ٤٣٢  
 ٤٣٣  
 ٤٣٤  
 ٤٣٥  
 ٤٣٦  
 ٤٣٧  
 ٤٣٨  
 ٤٣٩  
 ٤٤٠  
 ٤٤١  
 ٤٤٢  
 ٤٤٣  
 ٤٤٤  
 ٤٤٥  
 ٤٤٦  
 ٤٤٧  
 ٤٤٨  
 ٤٤٩  
 ٤٥٠  
 ٤٥١  
 ٤٥٢  
 ٤٥٣  
 ٤٥٤  
 ٤٥٥  
 ٤٥٦  
 ٤٥٧  
 ٤٥٨  
 ٤٥٩  
 ٤٦٠  
 ٤٦١  
 ٤٦٢  
 ٤٦٣  
 ٤٦٤  
 ٤٦٥  
 ٤٦٦  
 ٤٦٧  
 ٤٦٨  
 ٤٦٩  
 ٤٧٠  
 ٤٧١

己

[illegible]

*[Faint bleed-through from reverse side]*







[illegible]

نور قدس الحيرة في نسخة الكندي، وهو تقرير محمد بن أبي الحسن الحسيني مبطل آل الحسين



صفحة العنوان في نسخة لالة بي بتركيا

کتاب  
توضیحات فی البصائر  
بسیفیه الانظار

معلم

٨٥٥

٧٥٥٨



%

کتابخانه  
جمهوری  
والتوری

٧١٥١





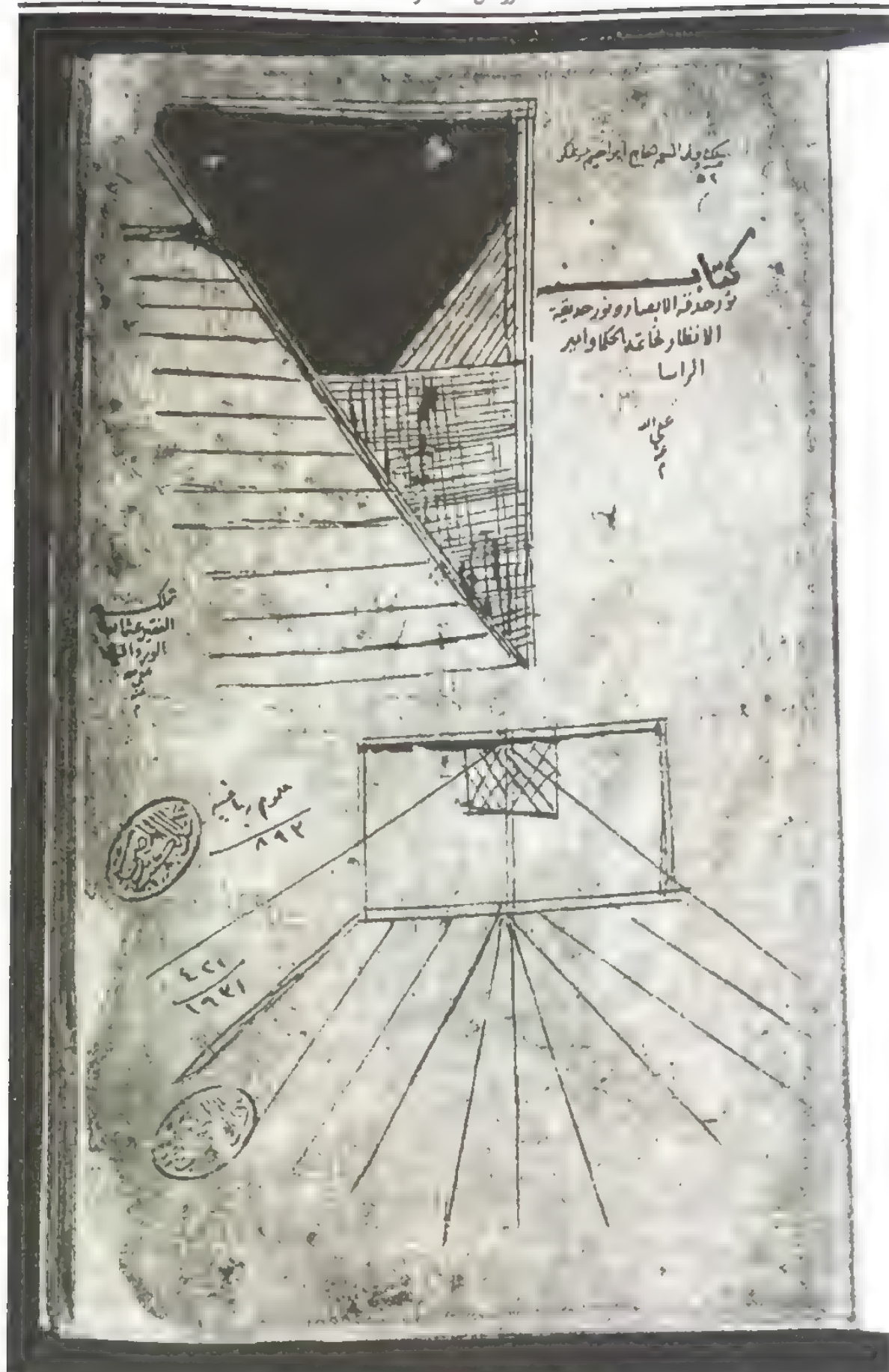






بما فيه كذا من الذهب زعفران المركب الكافي في إمامة مشرقه وذاكره  
الطريق ما ذكر الأساطير التي في كتابها الجواهر فوسعه في مساره  
الأصغر في بيان إمامه شمسهم في المصالح رسالة في بيان  
الأساطير ما ذكره من القدر في  
وأما خروج نقية الفن في مستوفي الجاهات  
المستفيدة من الطبع ما ذكره في الأساطير في المصالح والجاهات  
الأساطير من رتبة ما أعجب غير ذلك في الأساطير من كرم  
وأنه في المصالح في هذه الأساطير في الأساطير في

الصفحة الأخيرة للكتاب في نسخة لاله بي



صفحة العنوان في نسخة دار الكتب المصرية



لذوي الامصار والقبائل وقبوضه الاميران المعظمين . ويصفه للملك الحكيم  
 الاعظم . اعني المولى ابن العالمين . المحقق المدقق . ابو علي الحسن بن الحسن  
 بن الحسن البصري . والحسن بن علي بن الحسن الفارسي قدس الله تعالى روحهما .  
 وجعل من الرعي الخوم غوثهما وصبرهما . ففدت بعاصدة افكارهما الانبياء  
 بنصر موزر . وخرت مع جنود انظارهما الوجه . بنصر موزر . ووصلت بمقونة  
 الله تعالى وامدادهما الي ما يلزم الزاد . وينفع فلة كبد كل نون الي تلك المعاني  
 مناد . انكبي زعدته مع جلالة الخد . ومنها جره . ظالم بطول ملكه فخر  
 حريه . فصرحت عن مازلتها زمان الزمان . وقاد حريه . نقلت عن مداهنتها  
 ابري اخوان الاوان . زيا استطرده الي كالات لاجل بالمقصود ترك  
 جلا . ويحصل للمل لباعني طالع الكنا بالاكاب على حلا . وربما لم  
 يثبت بعض بهات المقاصد . ولم يحصل بتقيد تلك الاوابد والشواهد .  
 فرغت في انشا تاليف مختصر البشارة . واضع الاشارة لايقوت من تلك  
 المقاصد فضته منه الاصطفاها . ولا يناد من تلك الاوابد صغيرة ولا كبيرة  
 الاستقصاها . وتمازلت في تنقيحها وتقدريه . واملاحه وتثديبه .  
 لان يرخ برزالي في كاله . وتمازلت في بطالع جماله . فلقبه بورجدة  
 الامصار . وبورجدة الانظار . وجعلته هدية من اهدى القدر الي  
 مجد . او محتايف اللغة العربية الي مختصر . الي السدة الشريفة السلطانية  
 والسترة المنيفة الحاقانية . مقام حضرة البادشاه الاعظم سدا على  
 وتعالى في بني آدم . صاحب التمدد الاكبر في طالع القرآن . وساجد ديول  
 المجد الاخير على قبة افلاك كيوان . مطوح اشعة انظار العناية الربانية  
 ومجمع اسرار مدارا القديرات القدانية . الملك العادل . والقائم بالاسل  
 والامان والحكام . والي بعد المحيط الشامل . سلطان البرين والنجدين .  
 وخاقان جزيرة العرب والروم والعراقين . وخادم الحرمين المعظمين الشريفين  
 تالك اواسط الاقاليم السبعة في الطول والعرض . والقائم بشعائر الشريعة  
 الشريفة بسن السنة والواجب والفرص . ظل الله في العالمين . وسبعينه  
 المصلى على رقاب الكفرة والمجدين . سليل الملوك والسلاطين . وخليفة  
 رسول رب العالمين . السلطان بن السلطان بن السلطان . السلطان  
 مراد خان . ابن السلطان سليم خان . ابن السلطان سليمان خان . ابن عثمان  
 مناده تعالى لواءه الله في المشرقين والمغربين . ومعد لعز مات سلطنته  
 تاجين الحاقين . ووهب له من الازمان مدة يقصر عن نظا ولها الملوان .  
 امين . وطوبى هذا الكتاب بعناية الملك الواحد . على صدره ثلاثه مراصده





صفحة الغزوان في نسخة محمد نوري أفندي، بتركيا

كتاب  
نور محمد بن أبي البصار  
ونور حقيقة الانظار







وهو نقط في من السمت فتنص مد كما الذي هو خط الانعطاف ونصل كمر ا ب ج  
ونقطه عند زامعاً شاً بها كجند الانعطاف ونقول ان ضوءاً نقط في برد هي مستقيمة  
تخرج ثم ينطف الى ك ك هي مستقيمة تخرج من نصل م ك ونقول حيث نقطت و  
هو ان ك ك هي خط زاوية ك ك ك على قدر واحد ترسم نقطة ك دائرة تقسم ك ك  
هسماً بغيرتين متساويتين اعطوها ما يلي نقطت تحت الرأس ونسم هذه الدائرة ا ب ج  
الطرفي و ب د هو مركزها من خط الانعطاف فان ا ب ك ك الجبريد ينصفي تقاطع هذه  
المقاطع ولا يتحرك الا بالنظر والاكستند لال باللات الرصد الحرة او الفواحد  
هستكسيت ون في هذا المعنى مسائل كثيرة فافه موضوعها هذا المعنى الشقي جلالاً  
ولما كانت واكتفاء بهذا كلاً به في هذا المعنى فلفظه الى بيان بقية الاغراض  
وذلك وفي مقامي الخرق والاضواء لما كان الانعطاف موازياً الى نصف الكرة  
والكون كان الانعطاف به لاول من دائرة الاستقامة الا ما كان الاوركان فيه  
كالحا بالوض كالمرفق القدنة وما تقدم من المثال في دائرة الاستقامة كان وفي  
مخازن العدد اذا جعلنا صورة موازية السطرين متوازيها معقوفة السطح بينا وبين  
شعلة شمس فاما ترى فيها شعلتين احدهما منتصبة والاخرى منكوسة اما دائرة العدد  
فلان بصورة سطرين فيعكس في السطح الواحد الصورة من ظاهره بصورة ومن السطح  
الآخر الذي يرى من الباطن صورة اخرى ولا تقدم في مقولة الوضع تكون السطرين  
مماثلة من السطح الباطن متعوبة كان خط استعكس سطح ج ك فينا ك ك ووراء  
به انعطاف فقط ونقطع النظر من الانكاس او فاعطه وهذا انعطاف من ضوء  
انعكاس وهذا انكس يكون برؤية لمر واحد وليس من ذلك المكوفة شيئاً وكذلك  
البصيرة المتعطف ترى الواحد عدة عديدة وقد يكون السطح على صورة متعطف انكس  
من انعطاف لكل من شعلتين شخص واحد طرفي واحد عند الكس مع عدم ذلك المكوفة

يرى

الصفحة قبل الأخيرة والأخيرة في نسخة محمد نوري أفندي

يرى الواحد اثنين وكسب ما تقدم من دائرة الواحد اثنين فقط واحدة يرى  
هذا الواحد اربعة بالمتعين وفي بقية المقادير هو عرض في دائرة الاستقامة  
من الانعطاف فوضاً يروا باللات وقربتي فيعرض وفي هذا الانعطاف يقع نقط  
لانه مما ثبت في واحدة من المعاني وخرج طاه يكون برؤية الخط مما هو عليه  
ومن هذا المستقام ان ان يعرض صورة نرى ما الاشارة التي تحت من المعكاف  
الاجته وتكون المركب الكائنة في ابيها مستقيمة ولا يتحركها الطرف باقرب الواحد  
كانت عليها كلاً البيوتان ووضوحاً في ضادة الاستقامة وان من انكس في  
في الامر انكس من انكس وطرفه الانصار بها ان شاء الله تعالى  
واما خروج بقية العمل فيقتضي في ان شاء الله المستقيمة السطوح ما يرى  
انكس انكس المرأة المستقيمة واما انكس الشفقات فكثير ونشأ منها ما يجب  
يراد عدة فاعطى بكرة واحد وفي الترتيب هو ب هـ اية الى سواء الطرفين

لا غلب إلا الله

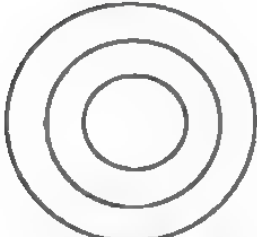


لا غلب إلا الله



الاعتبارات  
(التجارب العملية)

التجربة الأولى: إدراك البصر الأشياء المقابلة على سموت خطوط مستقيمة



دوائر متوازية في حالط

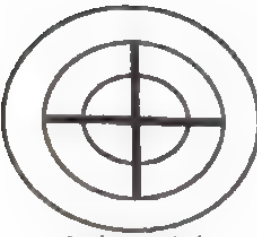


أستوائية

محور العين



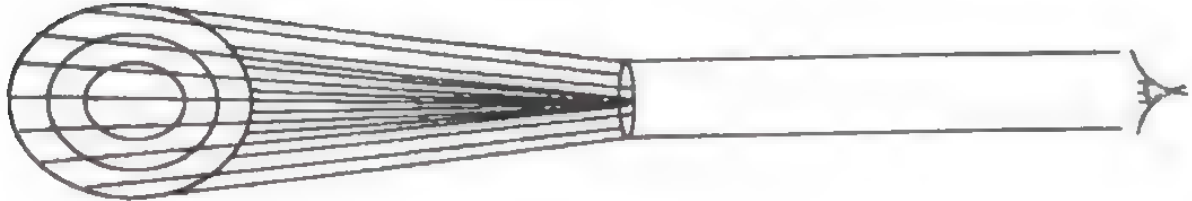
صفيحة



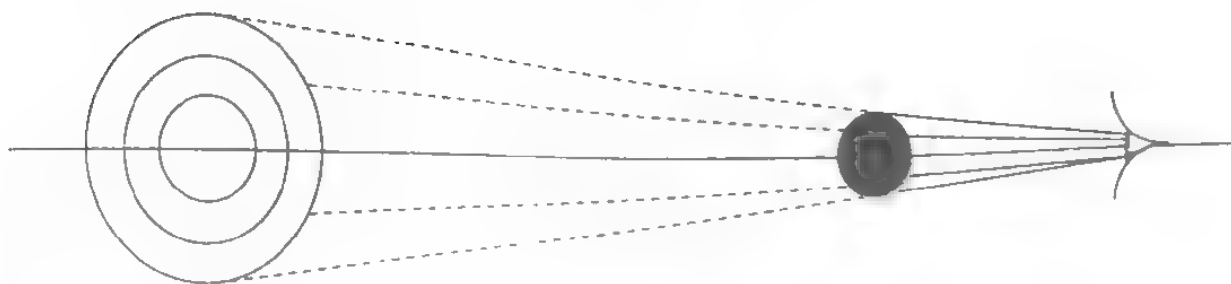
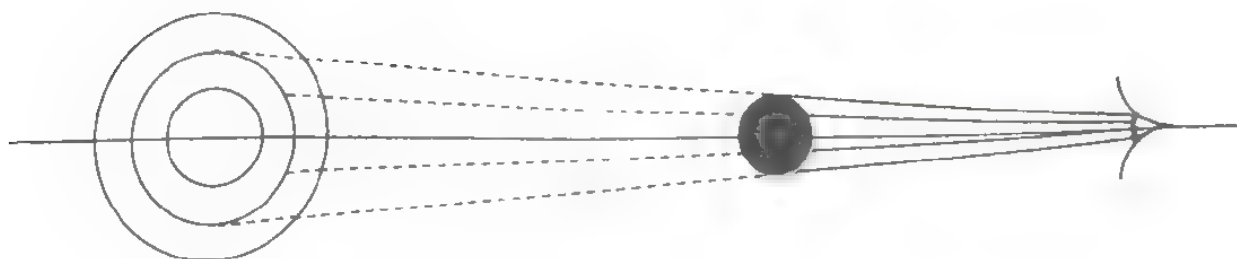
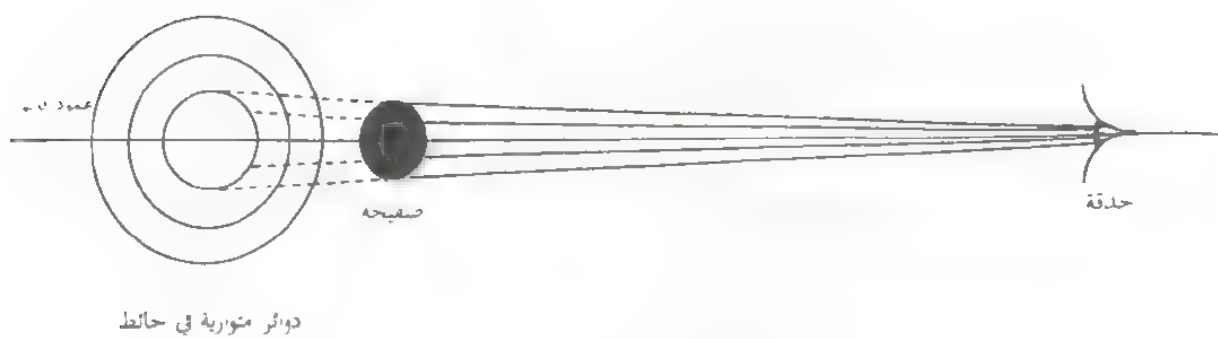
قطعتان شريط دقيق



قطعتان شريط دقيق

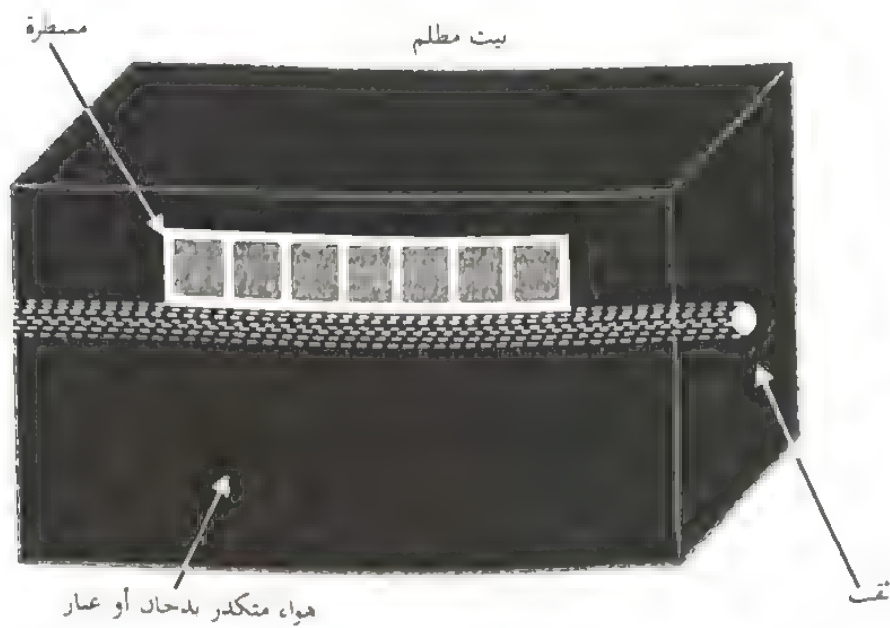


## التجربة الثانية: مسافة الأشعة المتوسطة على شكل مخروط

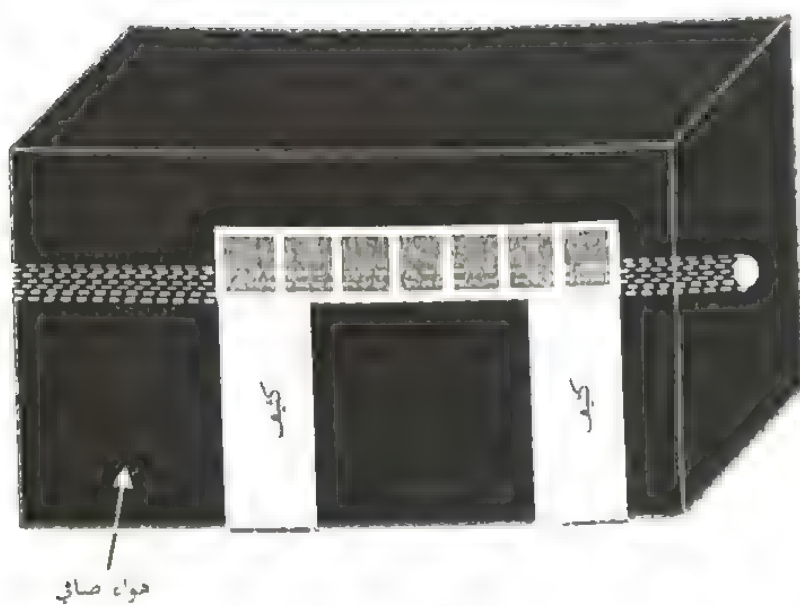




### التجربة الثالثة: الأضواء تشرق على سموت مستقيمة في مشف الهواء الخالص



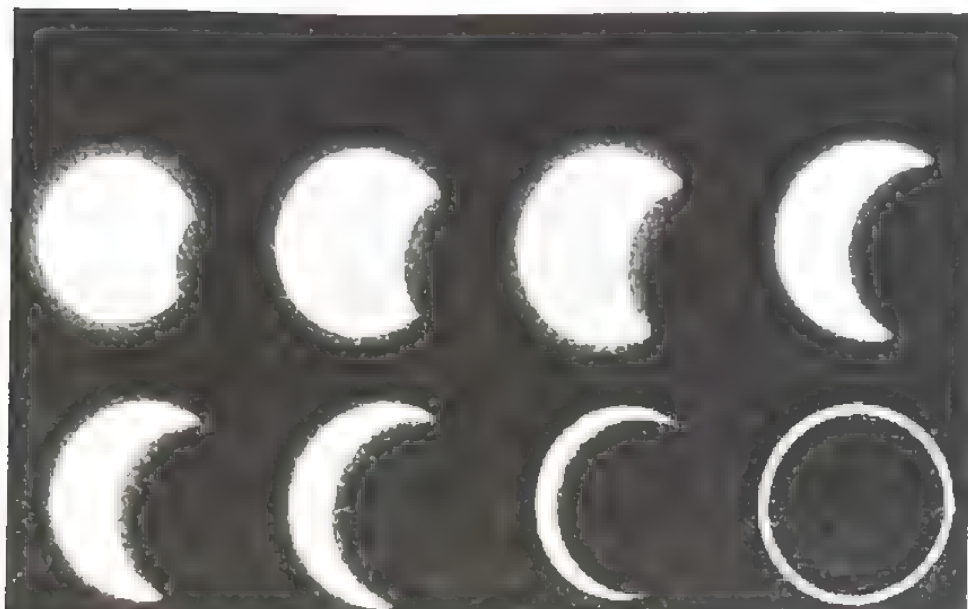
شعلة سراج



شعلة سراج

## التجربة الرابعة: المشرق من الكل أعظم من المشرق من الجزء

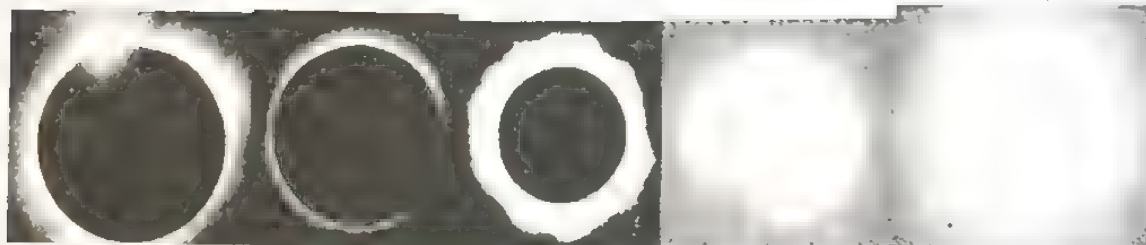
شكلات القمر البورية



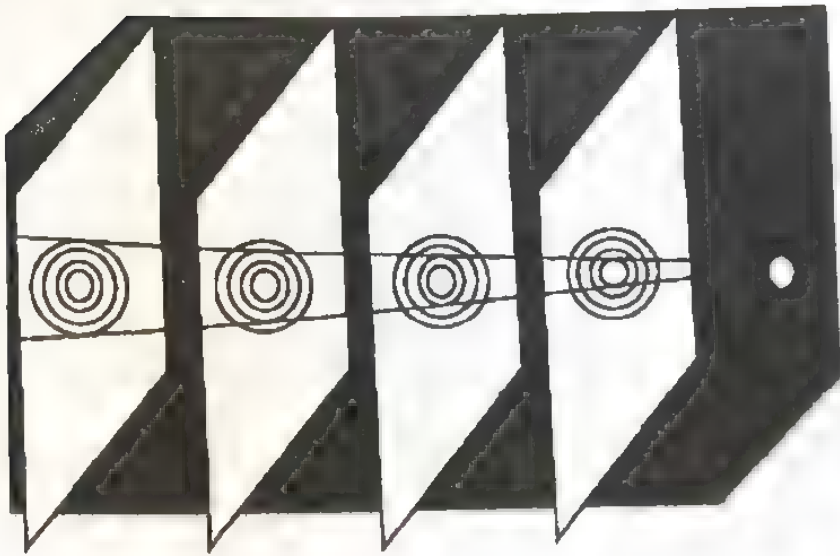
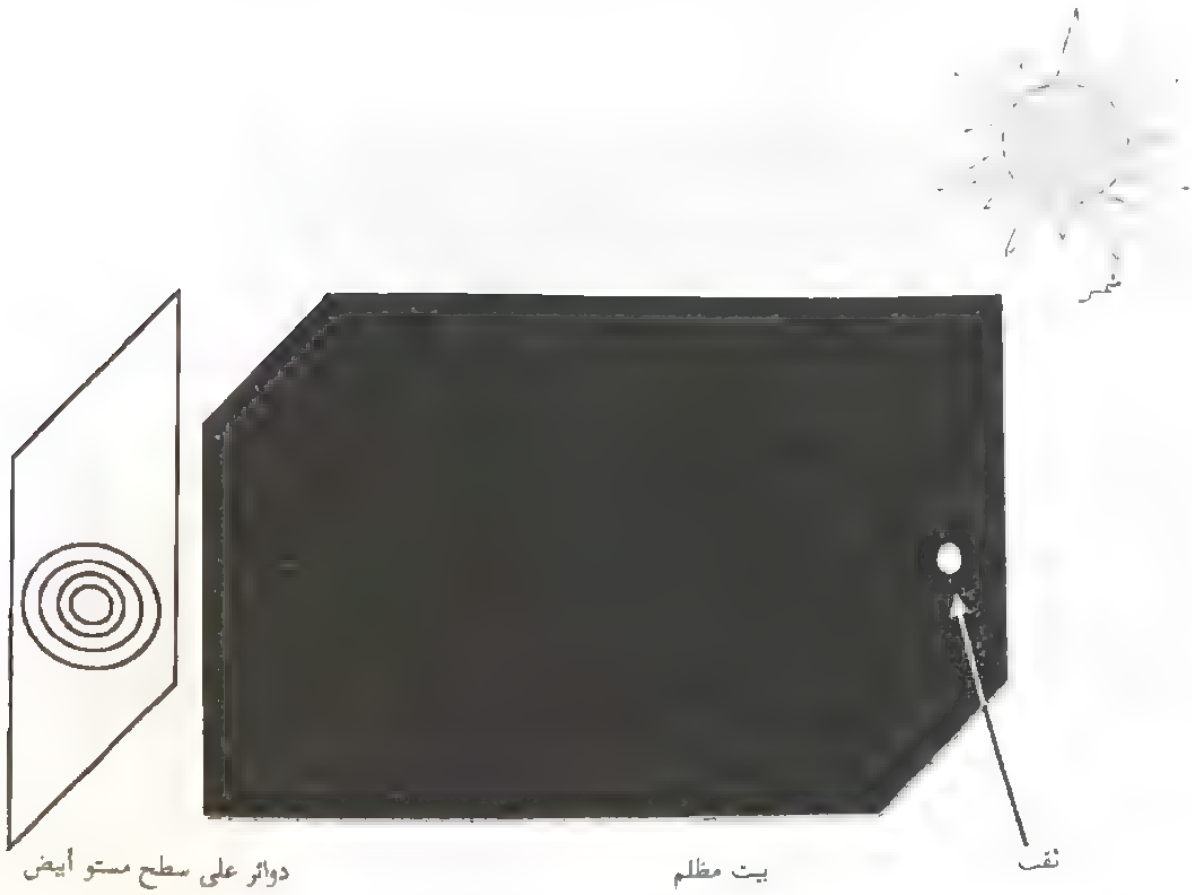
حسوف القمر



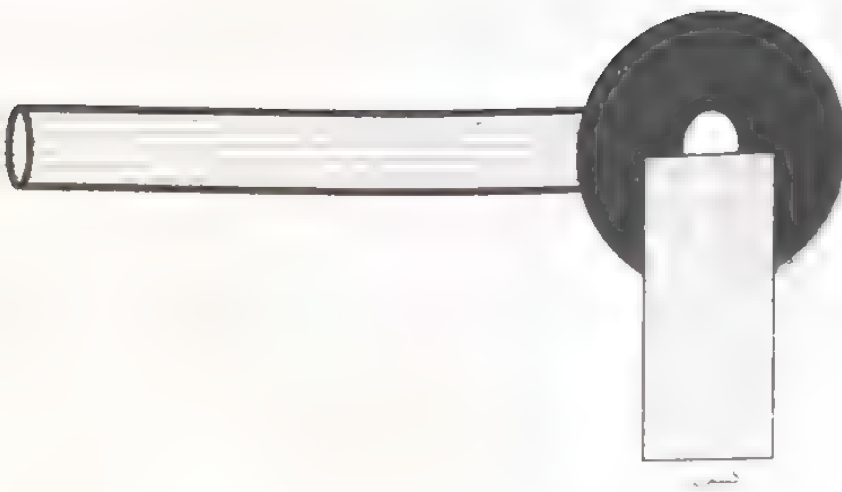
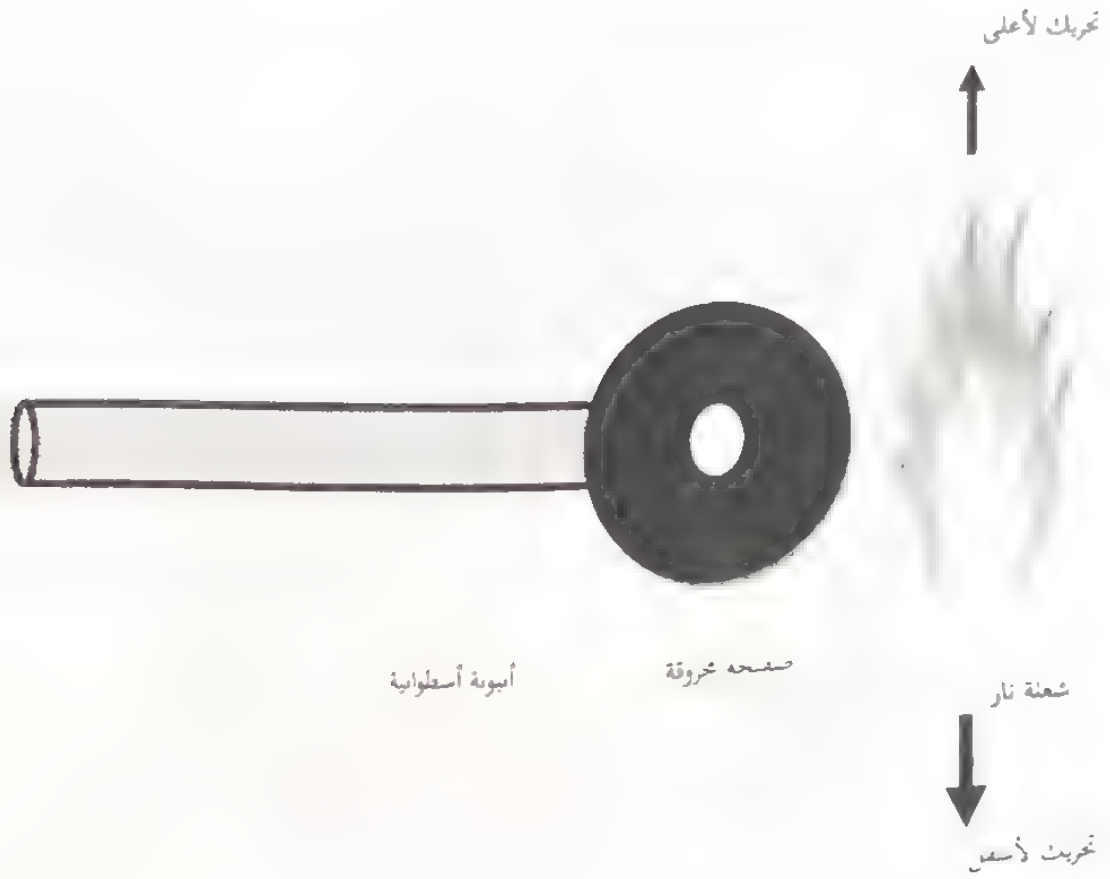
كسوف الشمس



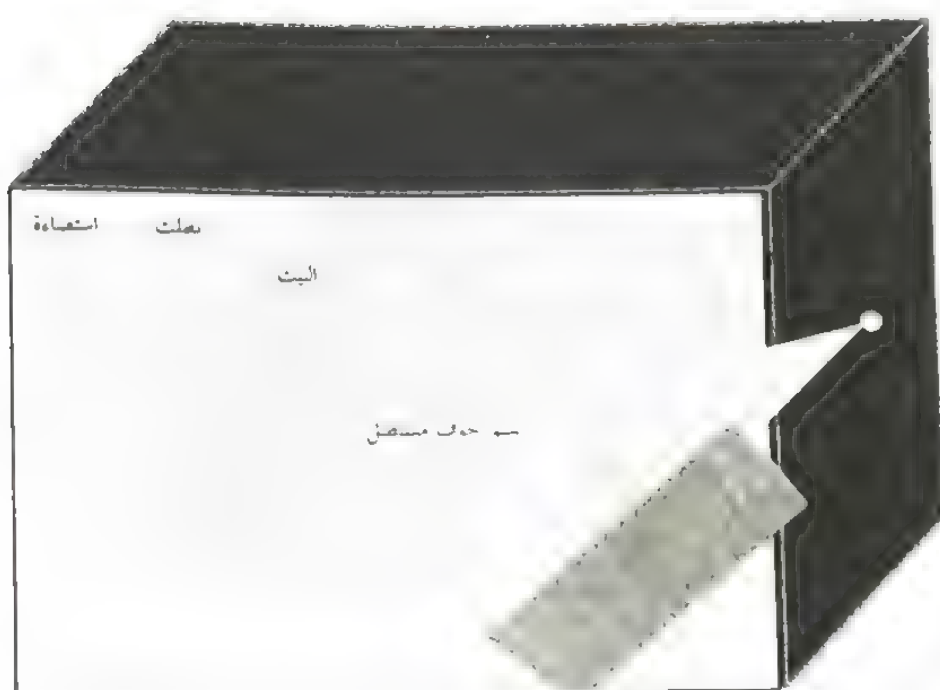
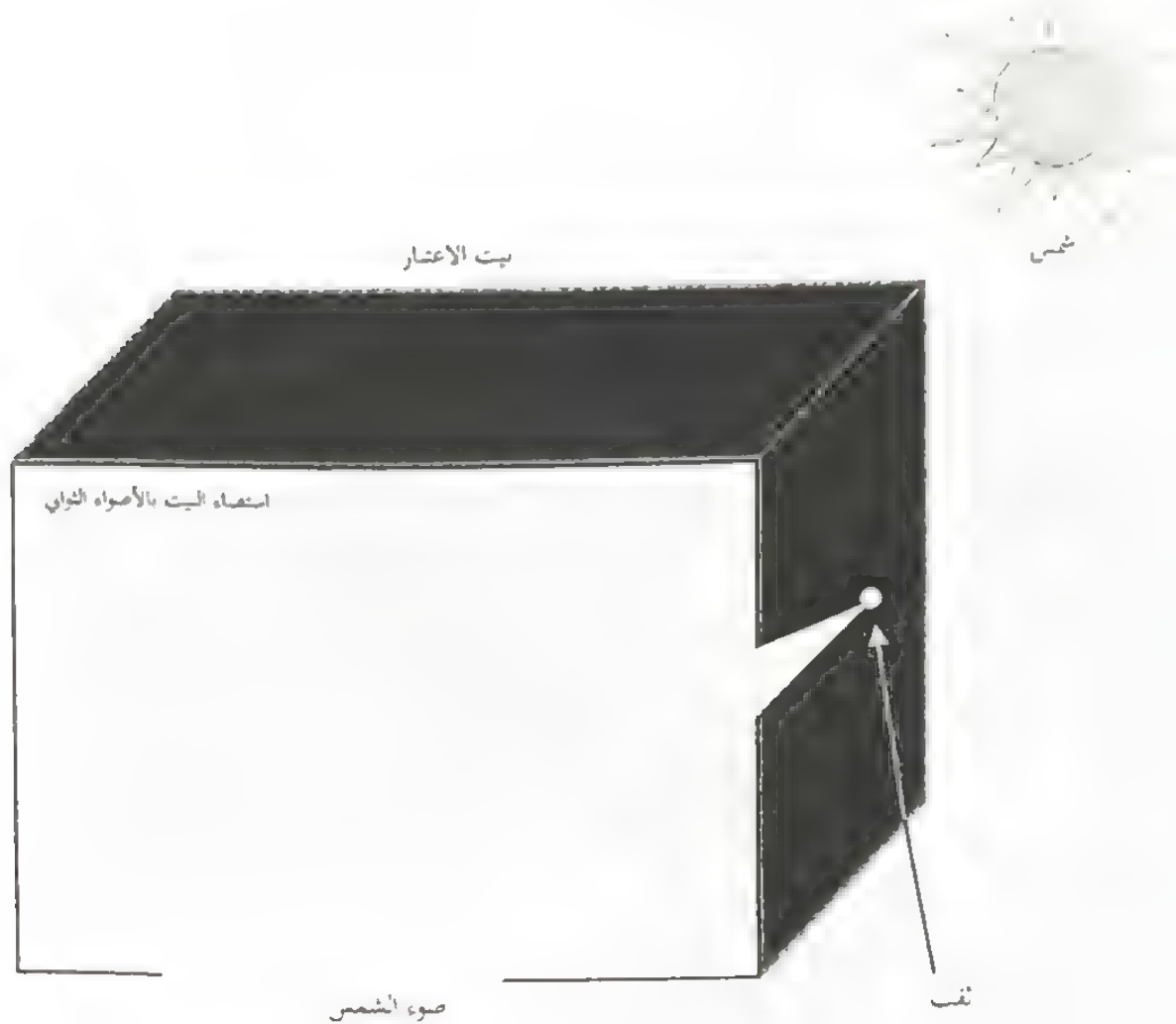
### التجربة الخامسة: ضوء الشمس الواقع على الحائط أعظم من سعة الثقب



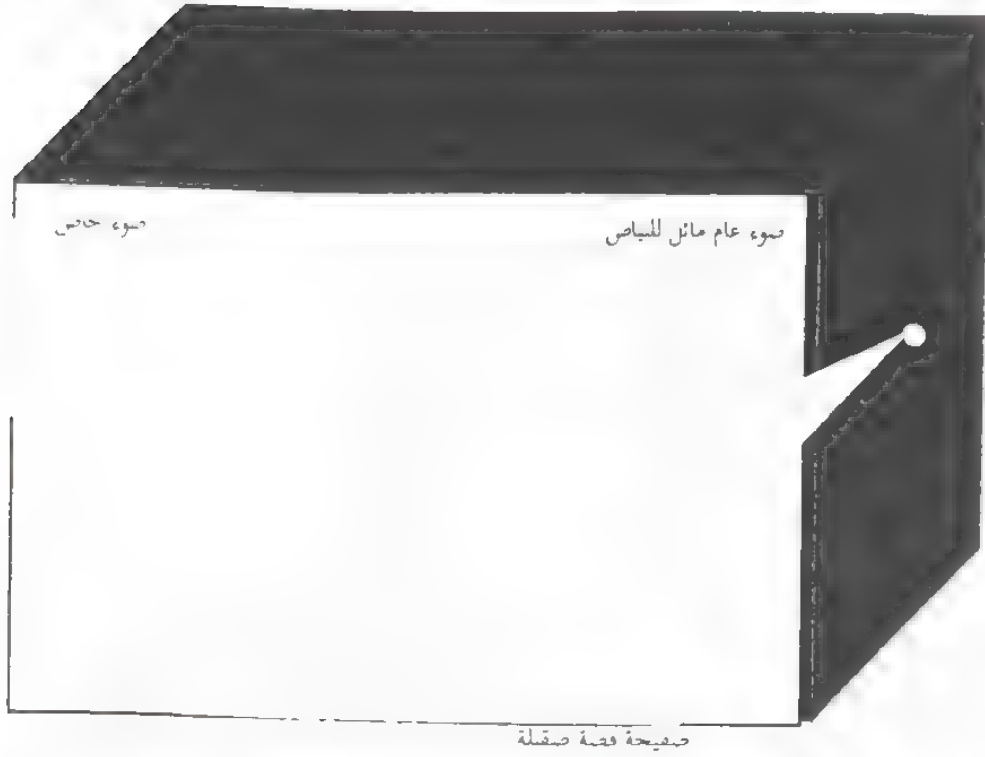
## التجربة السادسة: الإشراق الكري للضوء، ومن جميع نقاطه



## التجربة السابعة: الأضواء الثواني

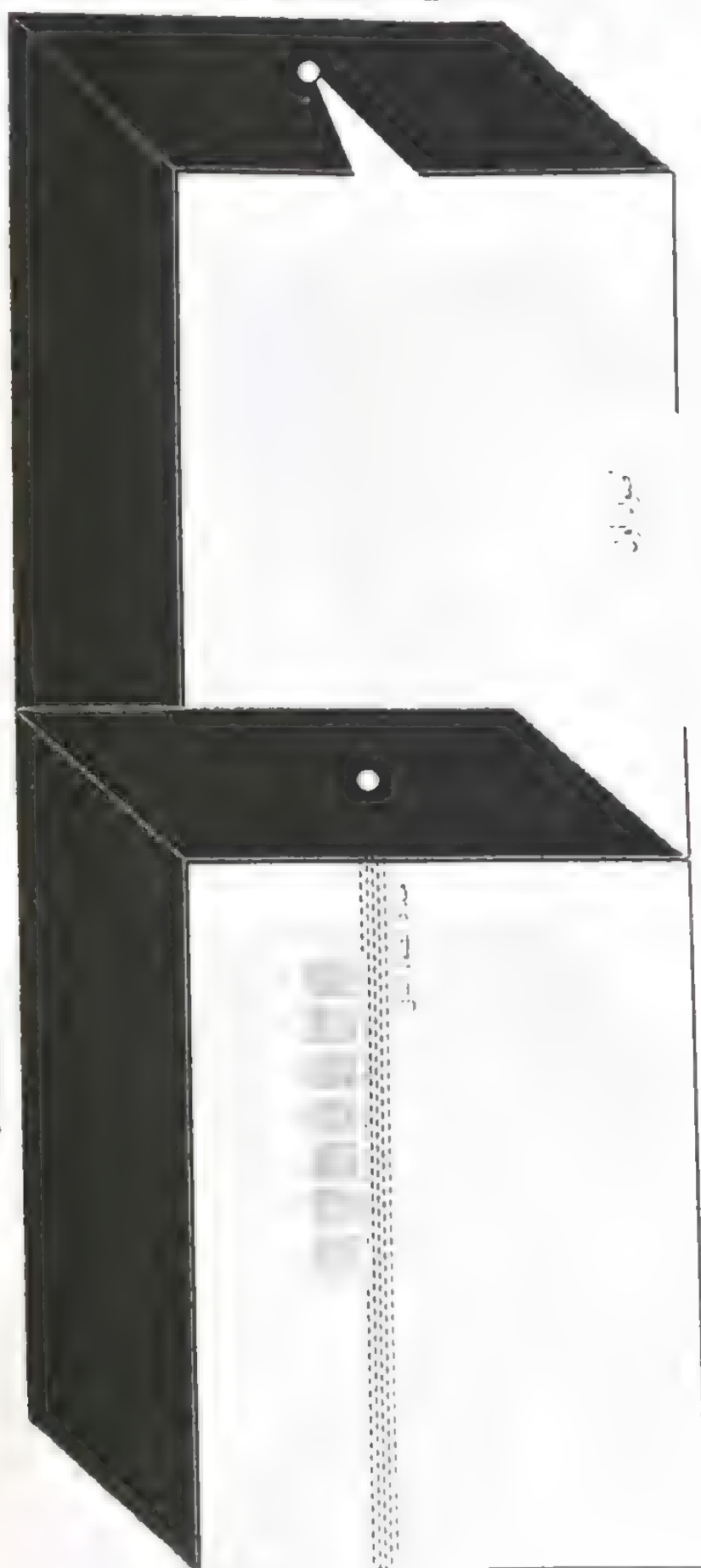


## التجربة الثامنة: الإشراق الكري للأضوء الثواني

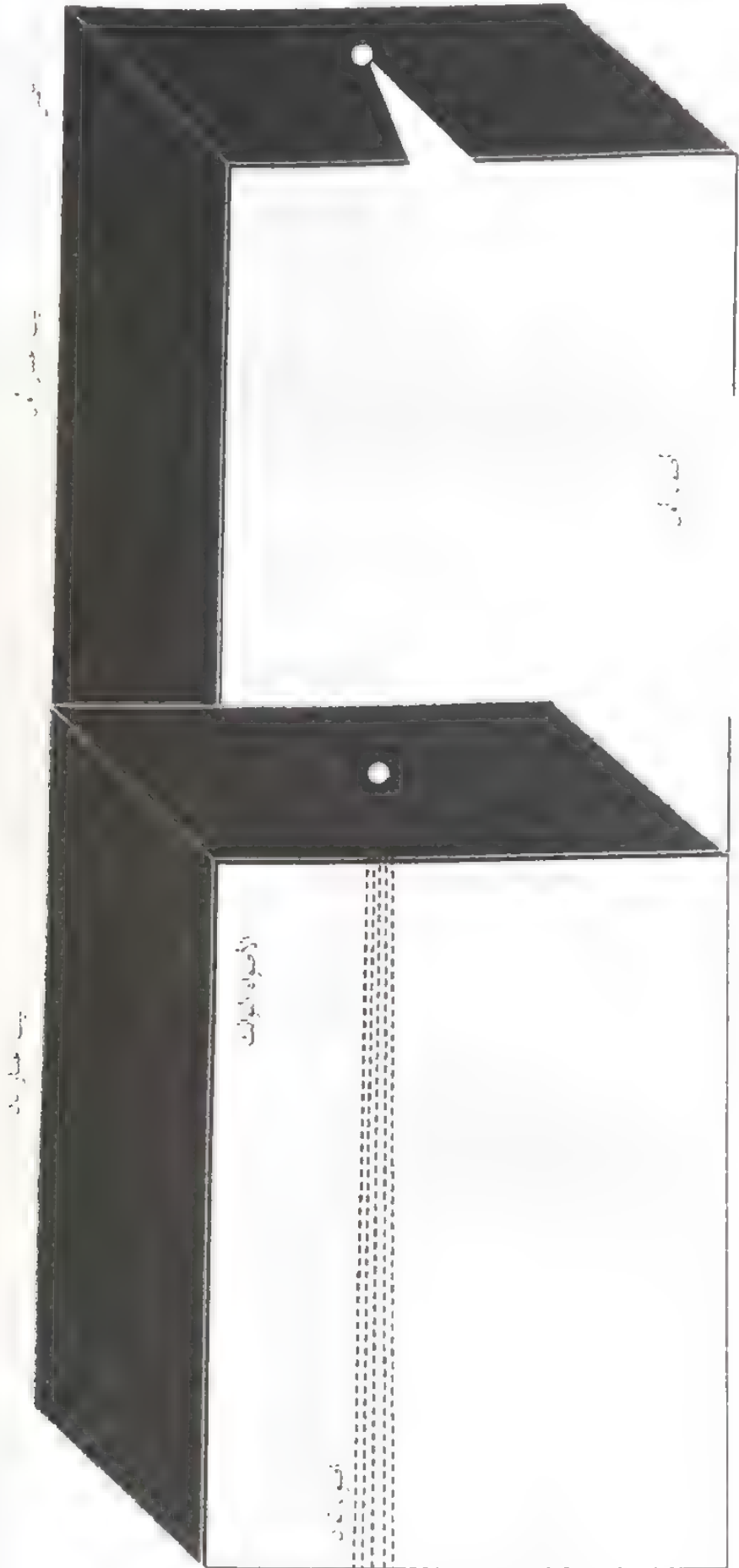




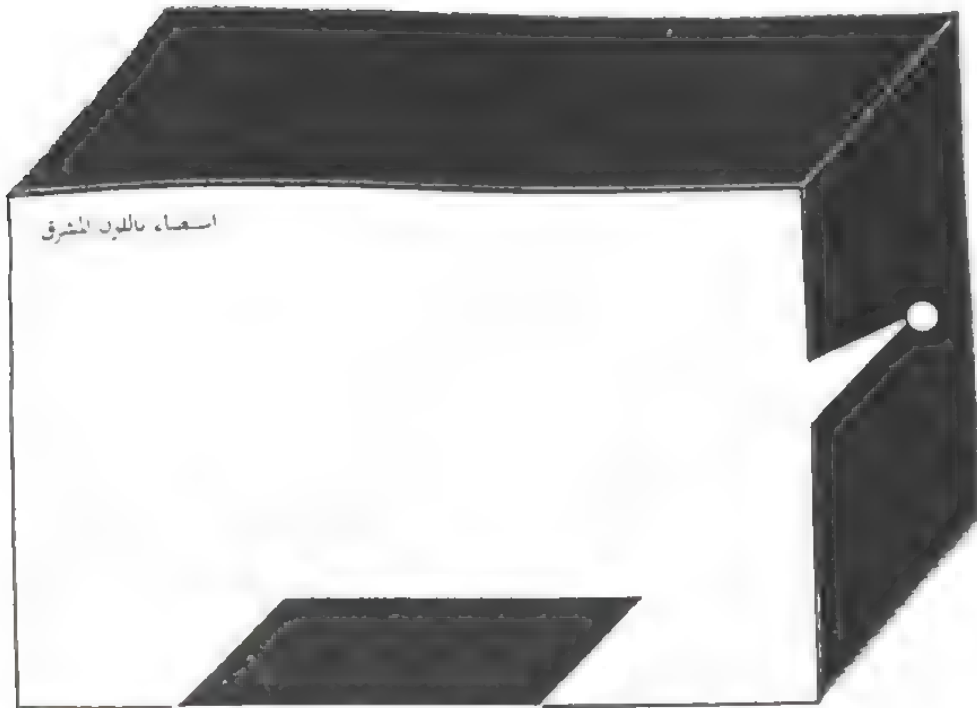
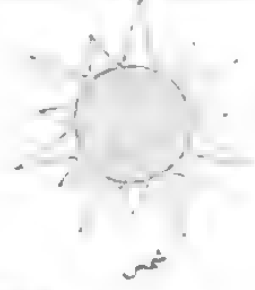
التجربة التاسعة: امتداد الأضواء الثواني على سموت خطوط مستقيمة



التجربة العاشرة: الأضواء الثوالة

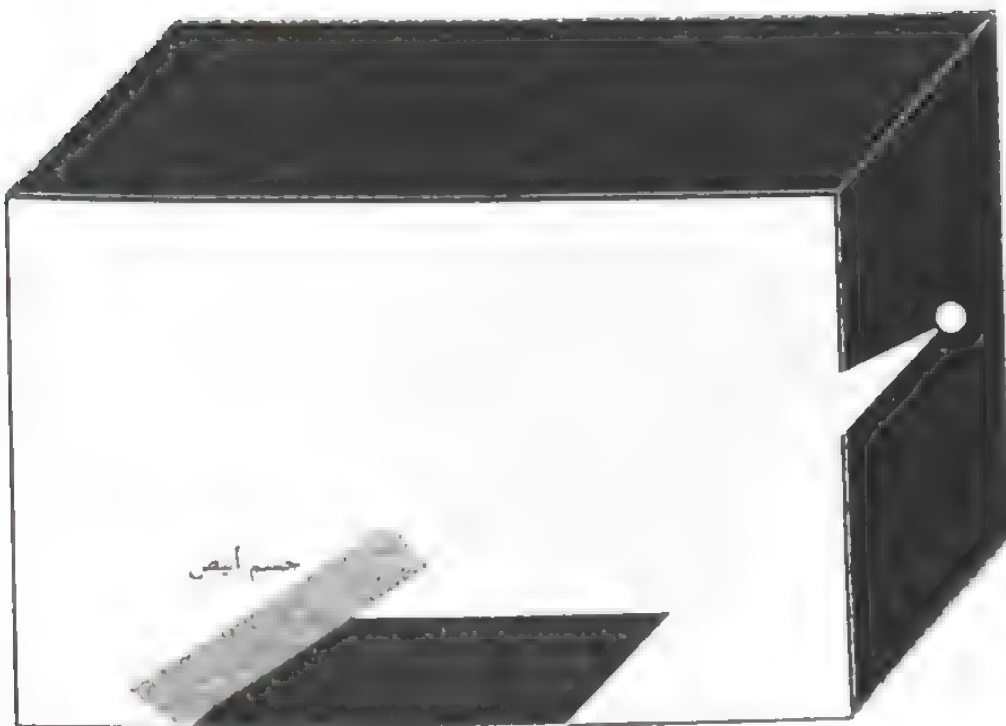


التجربة الحادية عشرة: الأضواء الثواني تنقل لون الكثيف المستضيء بالضوء الأول



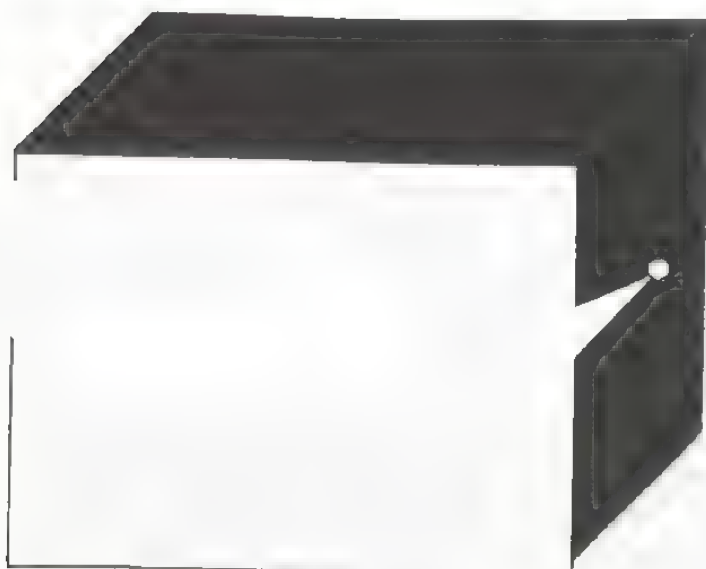
حدزان بيضاء

جسم ذو لون مشرق (أرجواني، فرفري، ..)

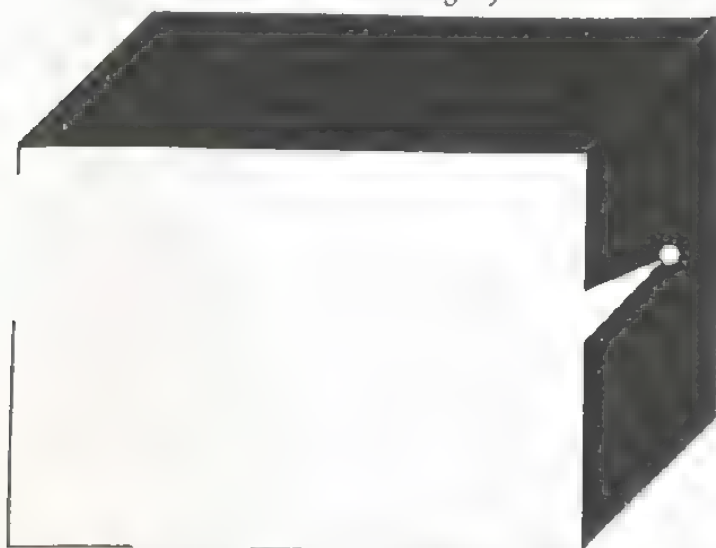


## التجربة الثانية عشرة: الأضواء الصادرة عن صقيل

شمس



مرآة من نصة

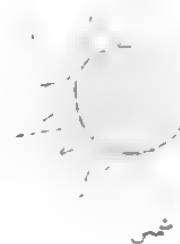


مرآة من ذهب



مرآة من نحاس أحمر

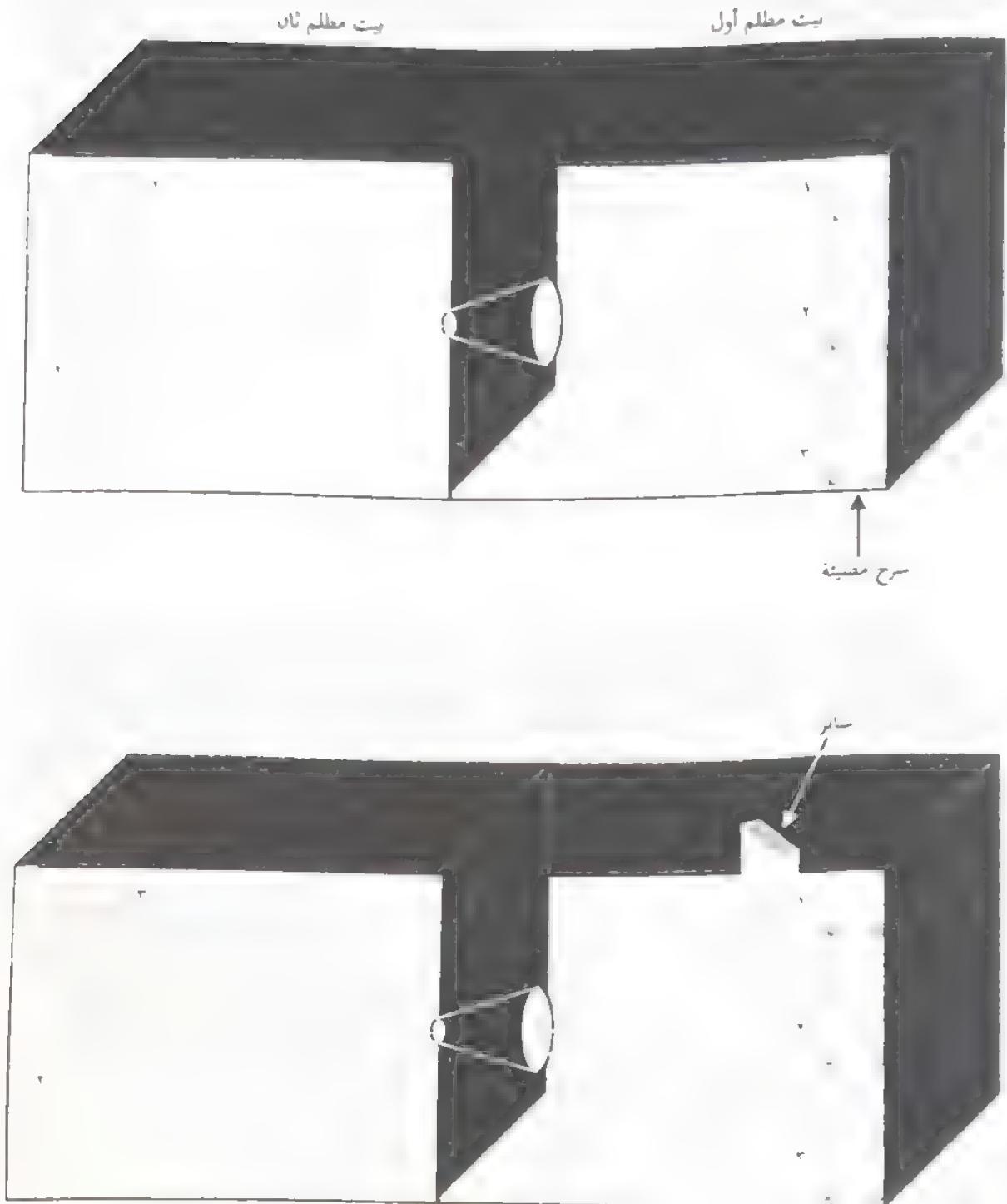
التجربة الثالثة عشر: الأضواء الصادرة عن مشف



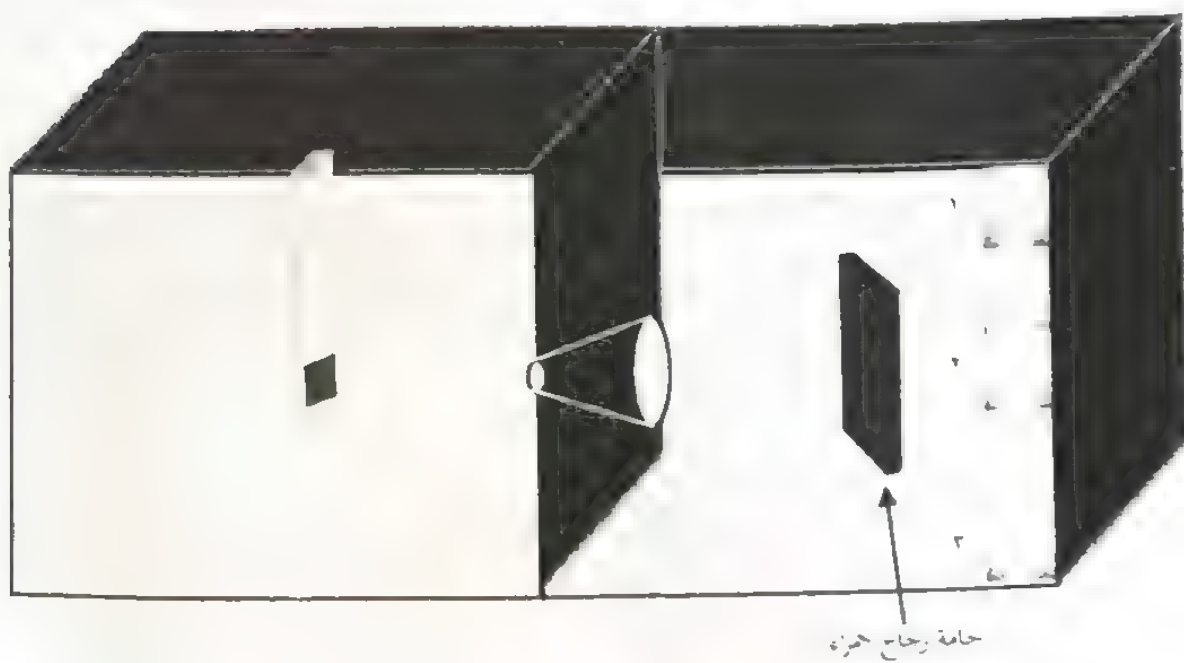
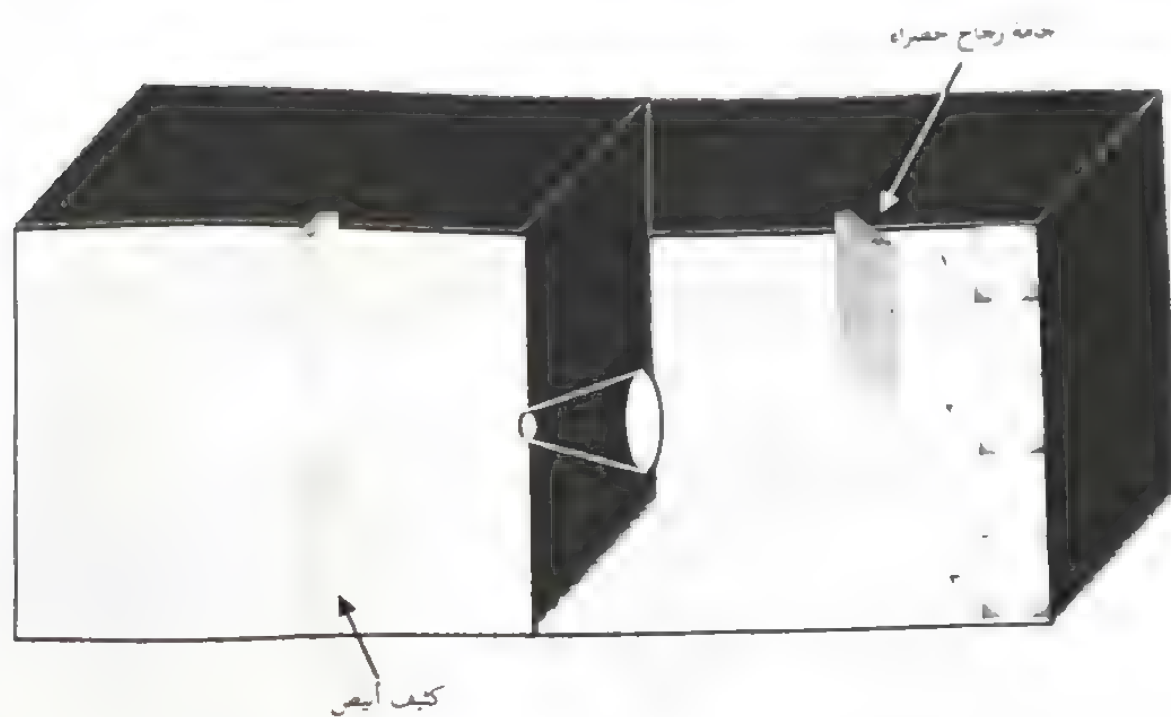
سب الاعتر



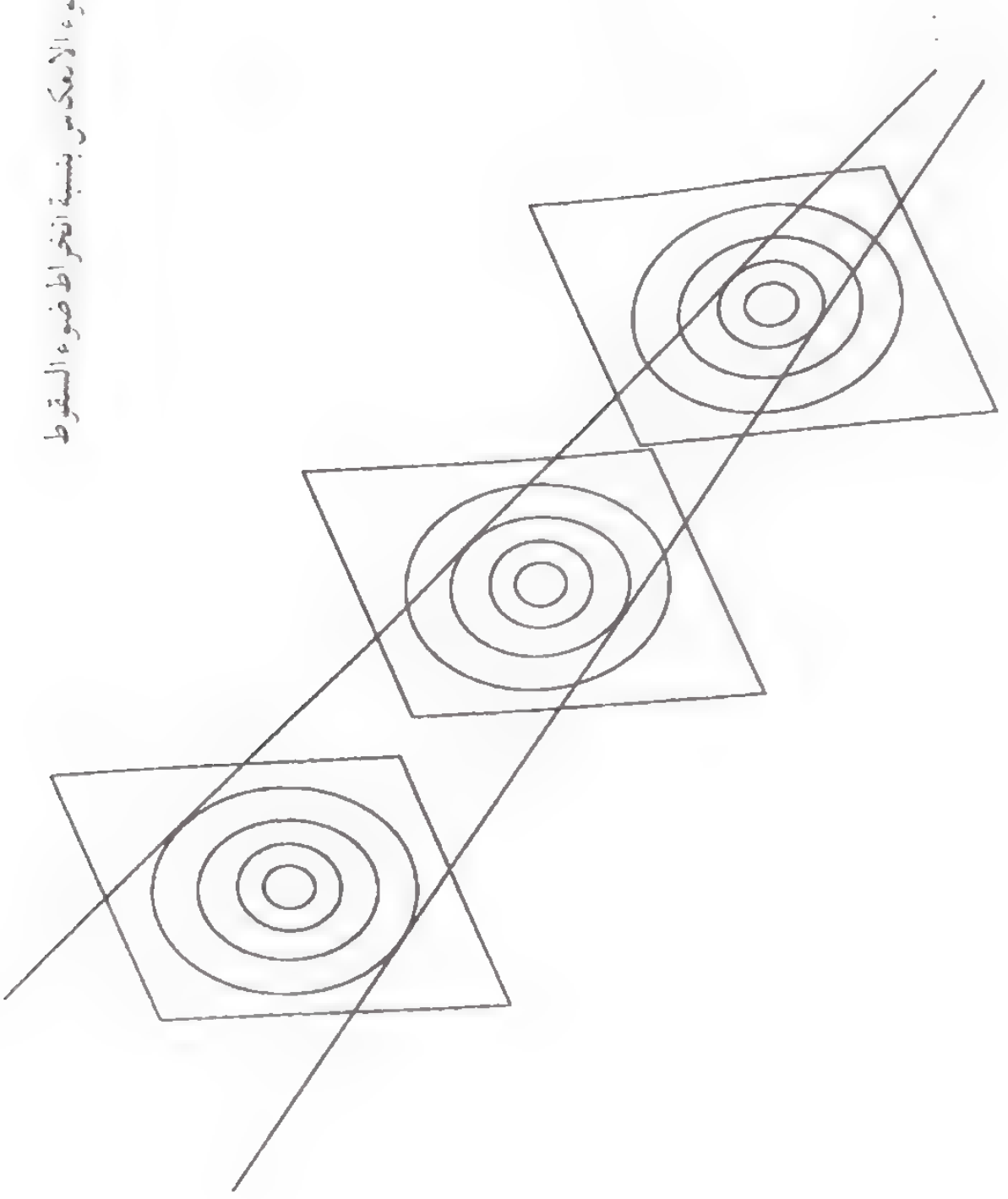
### التجربة الرابعة عشر: قبول الأجسام المشفّة صور الأضواء والألوان تأديّة



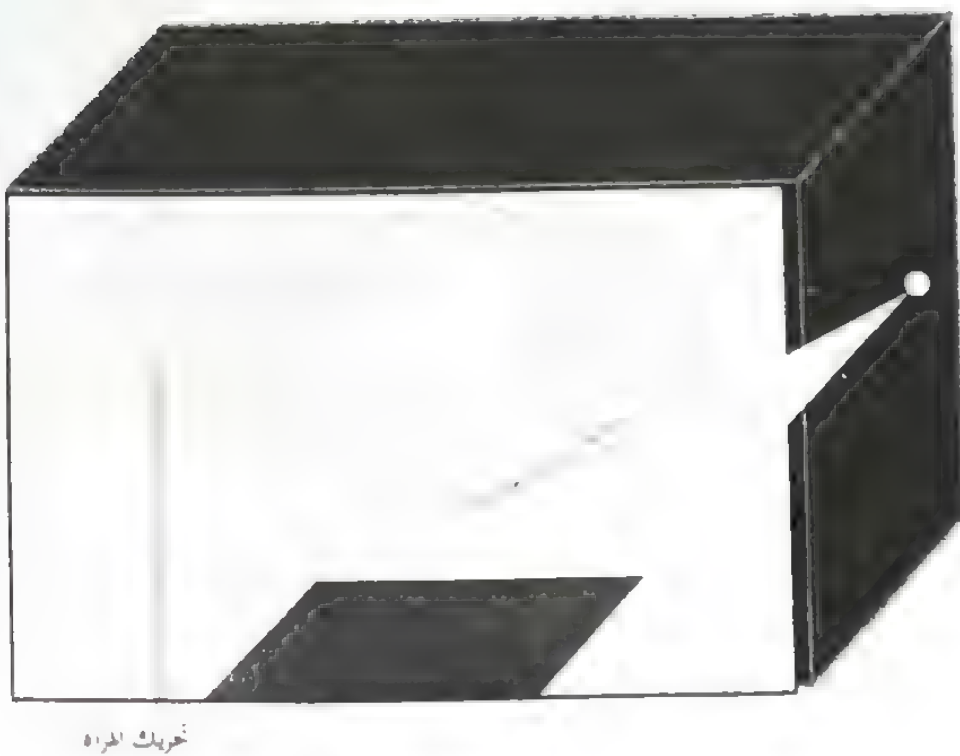
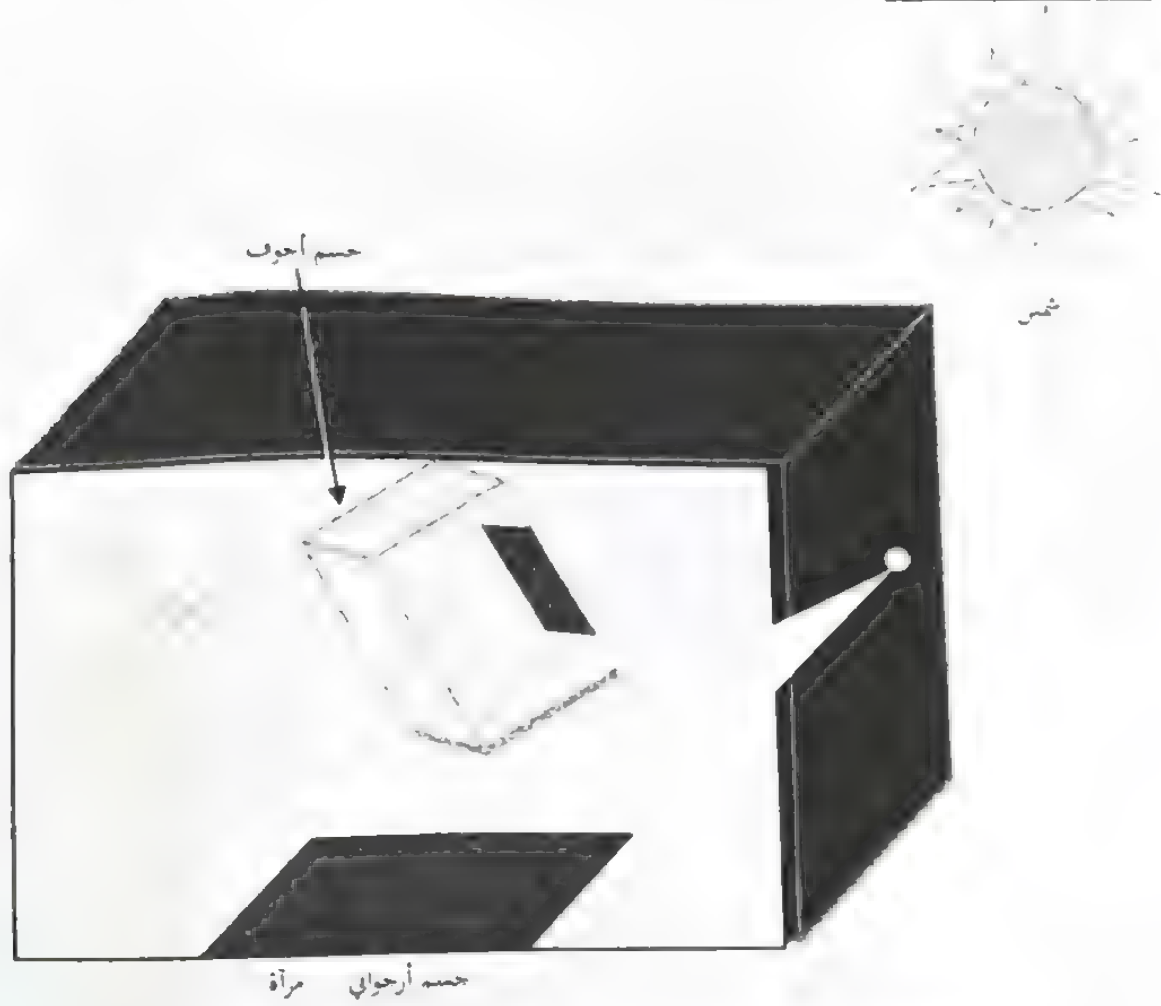




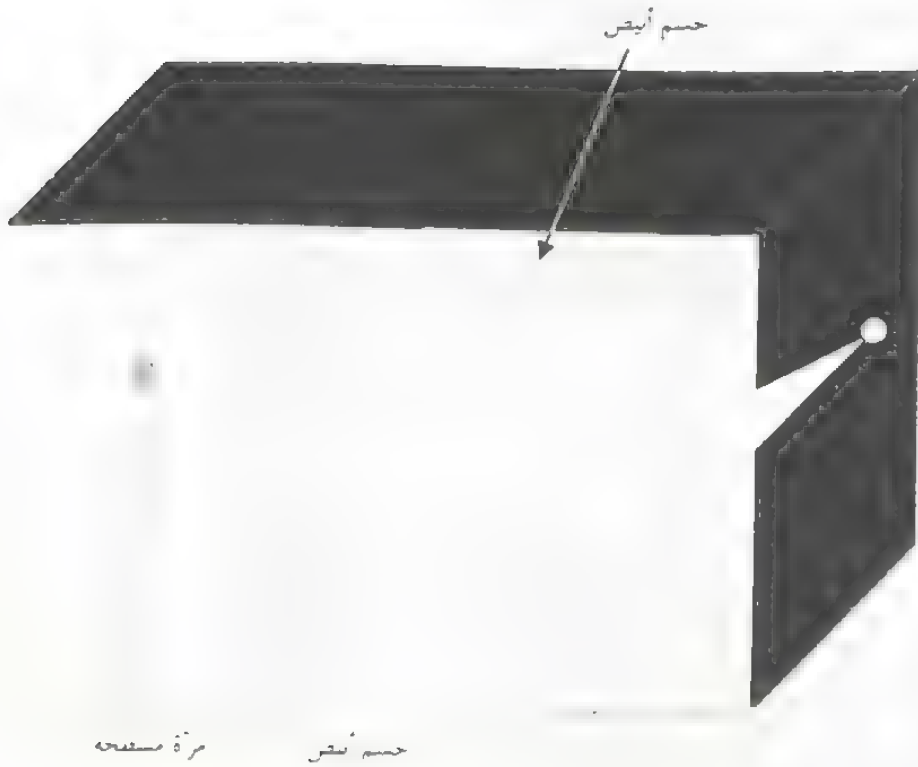
لتجربة لسمك عنبر النحرط ضوء الأعمك من بنسبة انحرط ضوء السقوط



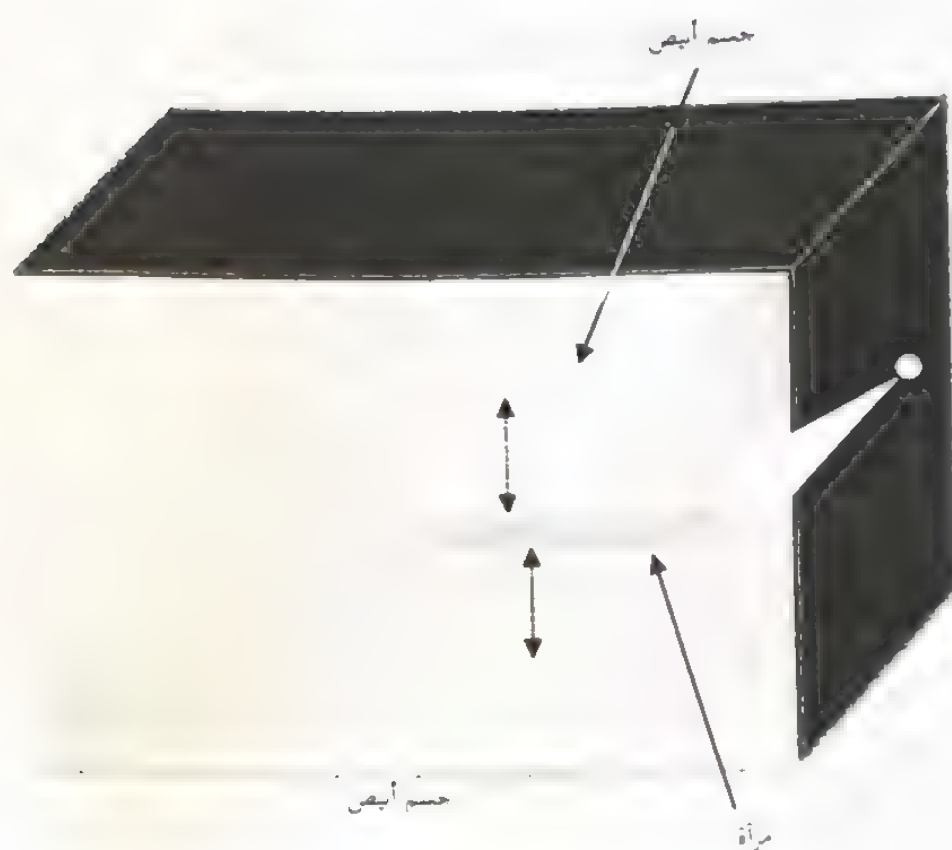
التجربة الثامنة عشر: الضوء الخاص يصحب اللون معه



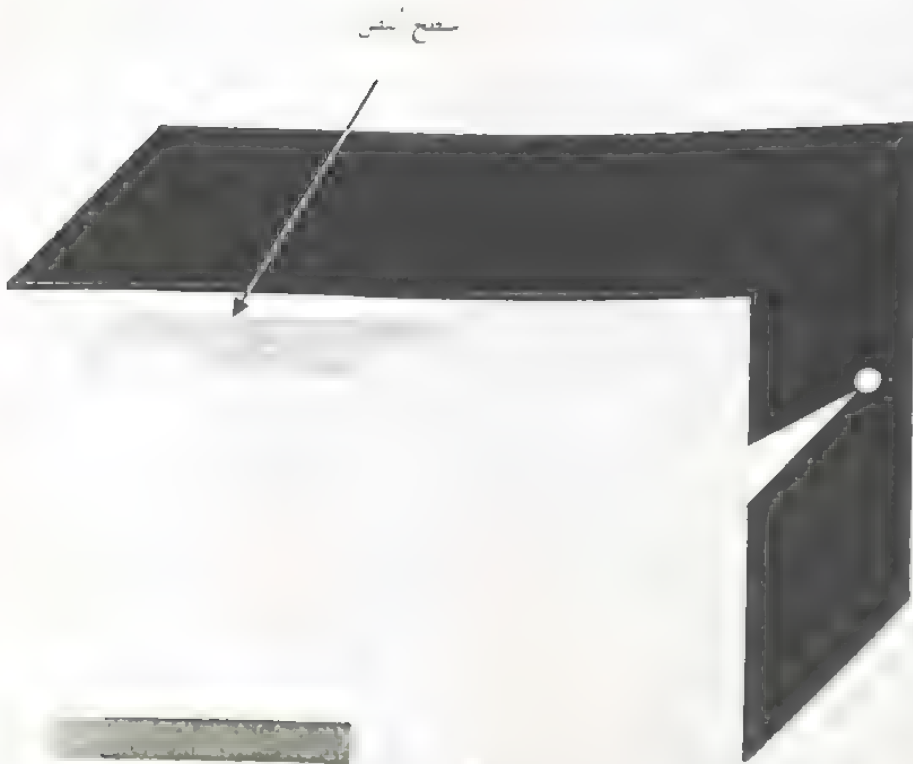
التجربة التاسعة عشر: الضوء المنعكس عن مستو أضعف من الضوء الساقط عليه



التجربة العشرون: البعد غير مقتض لضعف الضوء المنعكس



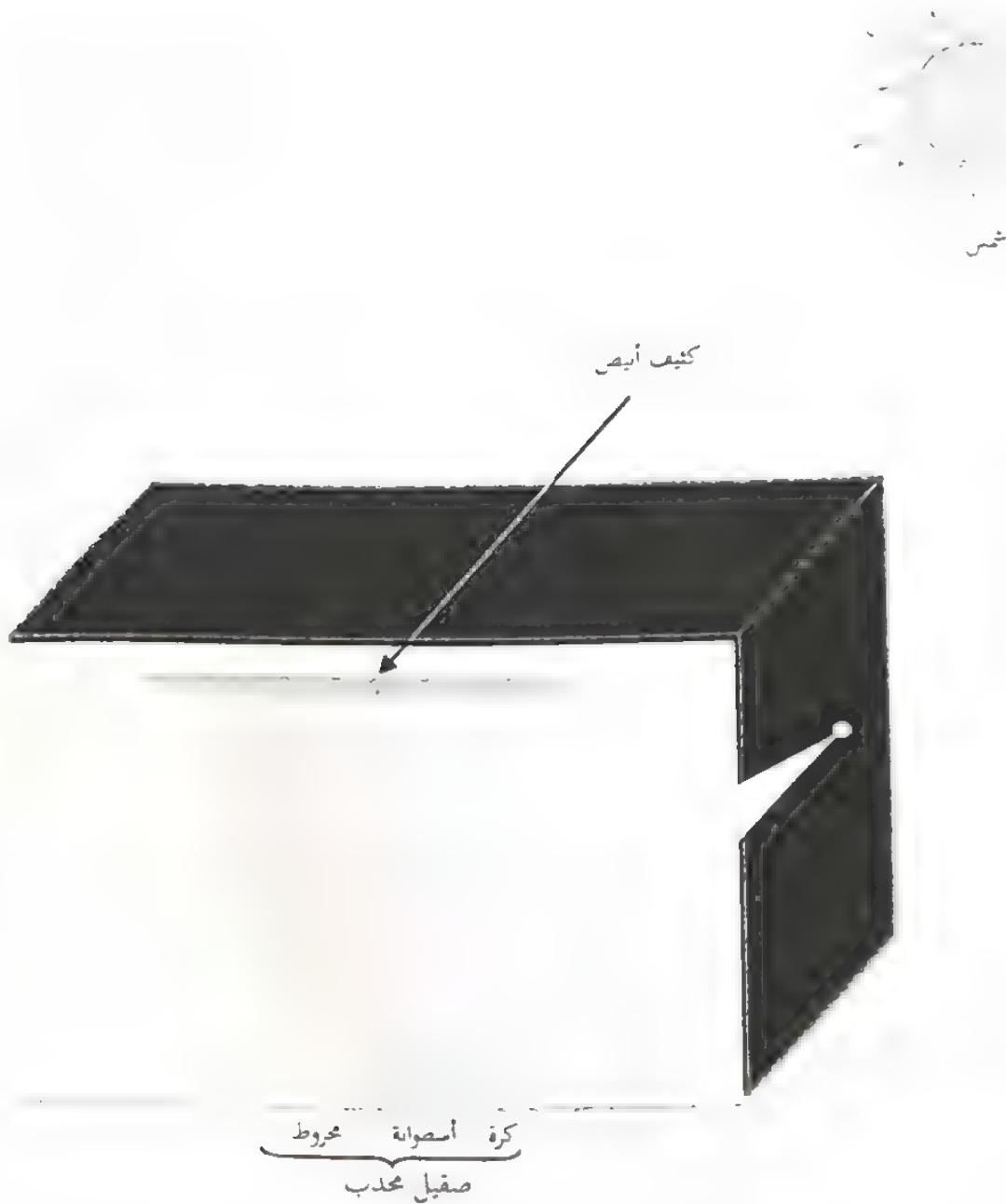
التجربة الواحدة والعشرون: لون الجسم المنعكس أضعف من اللون الأصلي له



مرة من حاسن حمر



التجربة الثانية والعشرون: الضوء المنعكس عن صقيل محدب أضعف من الساقط عليه



التجربة الثالثة والعشرون: الضوء المنعكس عن صقيل مقعر له حالات



كرة أسطوانة محرك  
صقيل مقعر

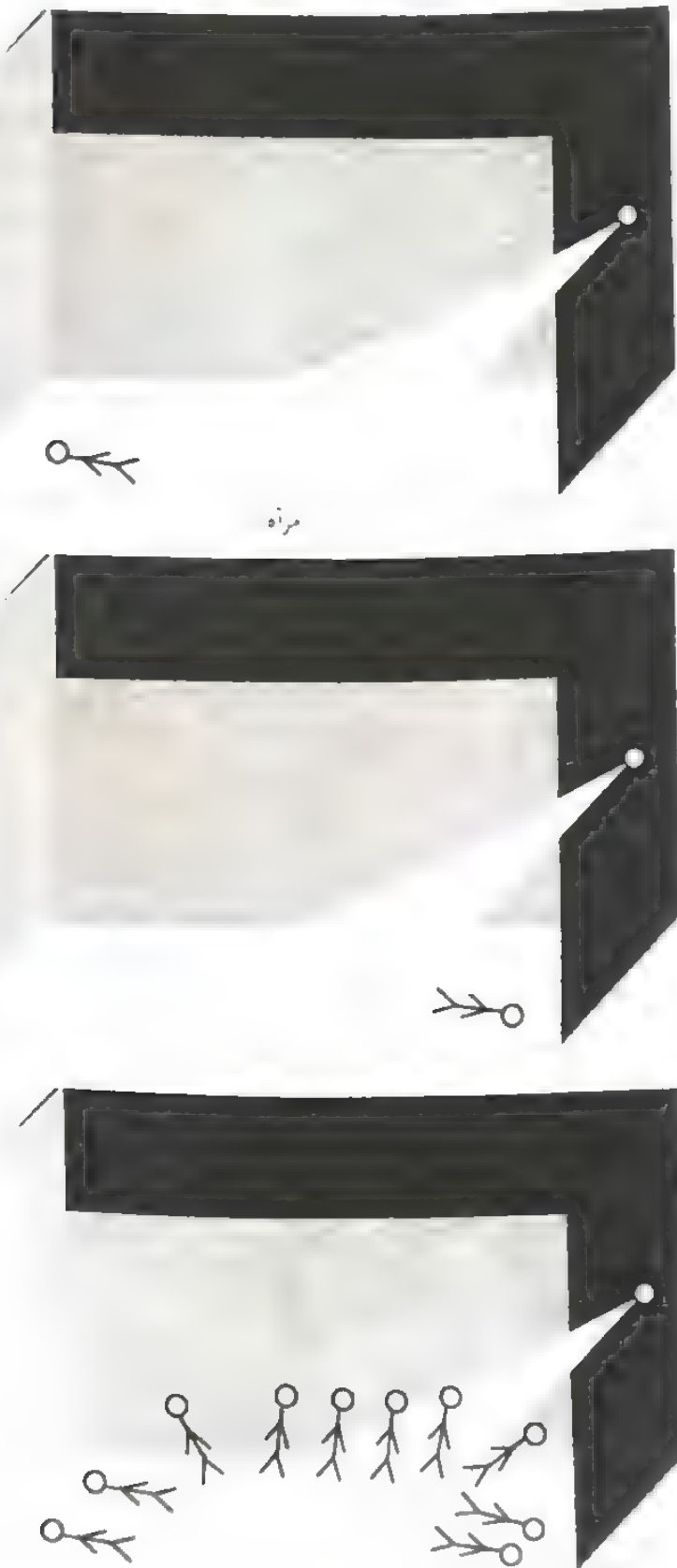


شمس حرة  
(تغير مركز)

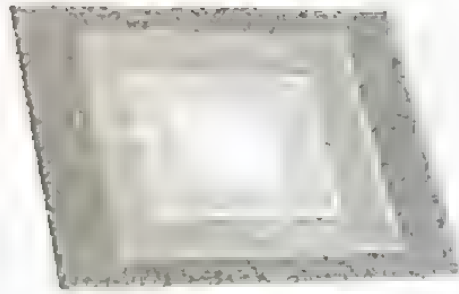


شمس ومركز جهات

## التجربة الثلاثون: لا تمتزج الأضواء والألوان المنعكسة



التجربة الواحدة والثلاثون: لا تنتهي مراتب أضواء الانعكاس (أول، ثوان، ثالث، ..)



مرآة متعكبة

التجربة الرابعة والثلاثون: الضوء المنعكس في المرأة الكرية المقعرة

صوت أصغر وأقوى

يتضاغر ويتقوى

عناية الضعاف وعناية القوة

يتسع ويتضجر

يتسع ويتضجر

يتسع ويتضجر

مرآة كرية مقعرة

كثير ١

كثير ٢

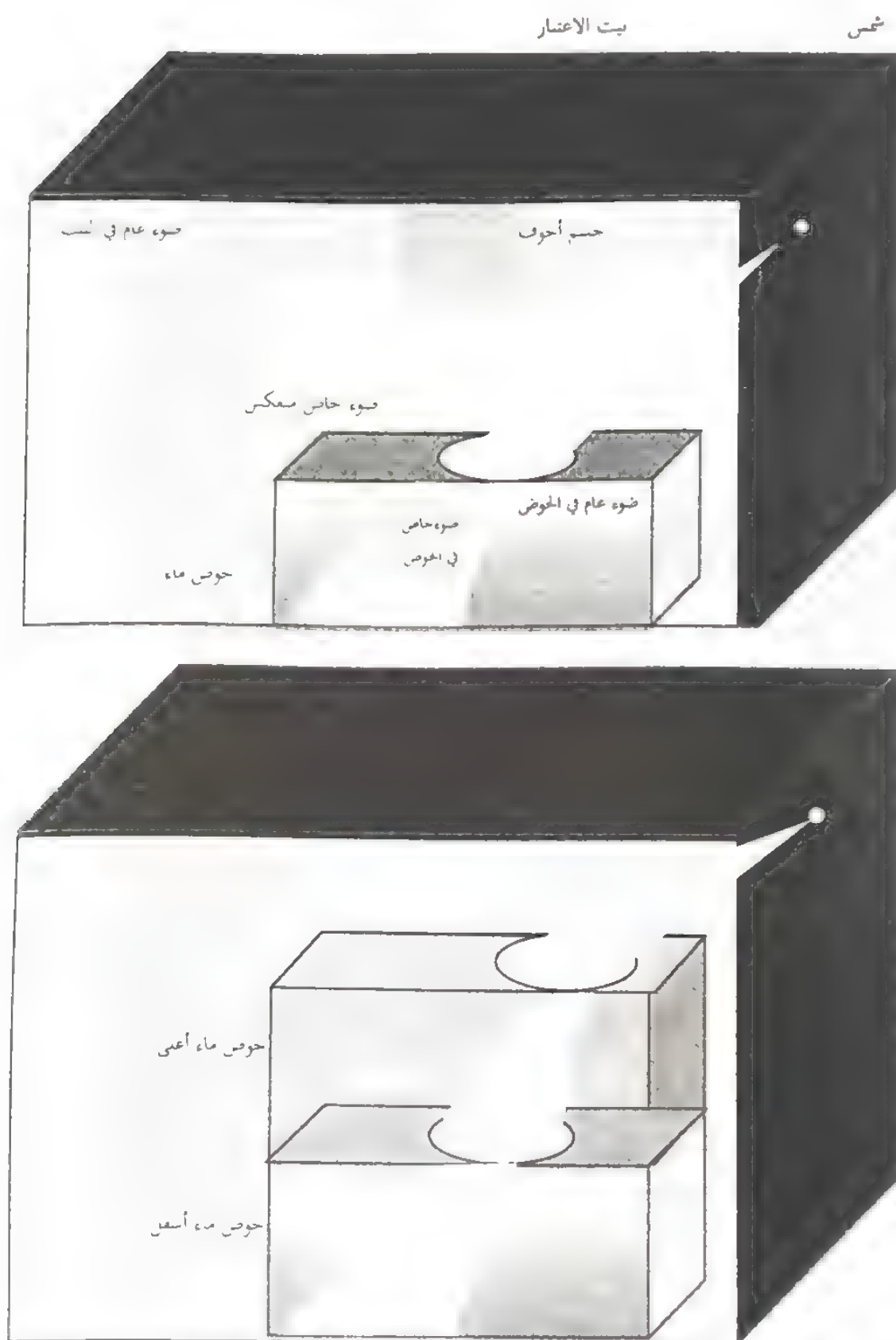
كثير ٣

كثير ٤

كثير ٥

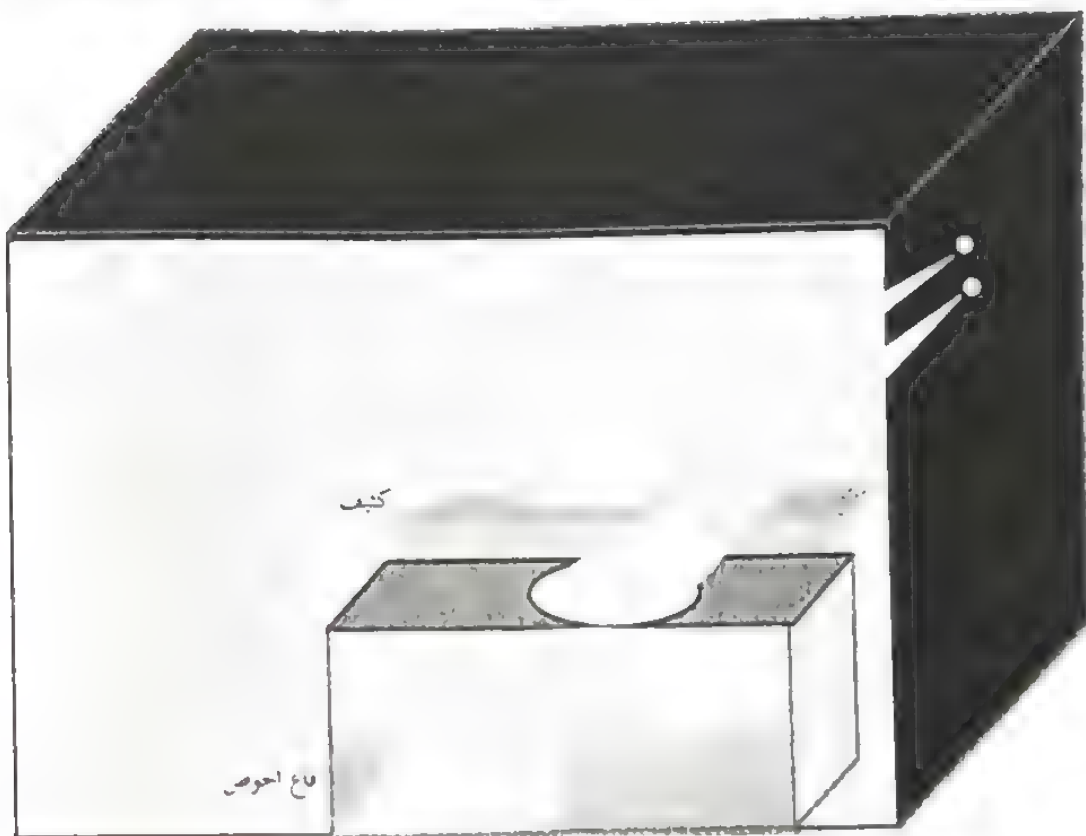
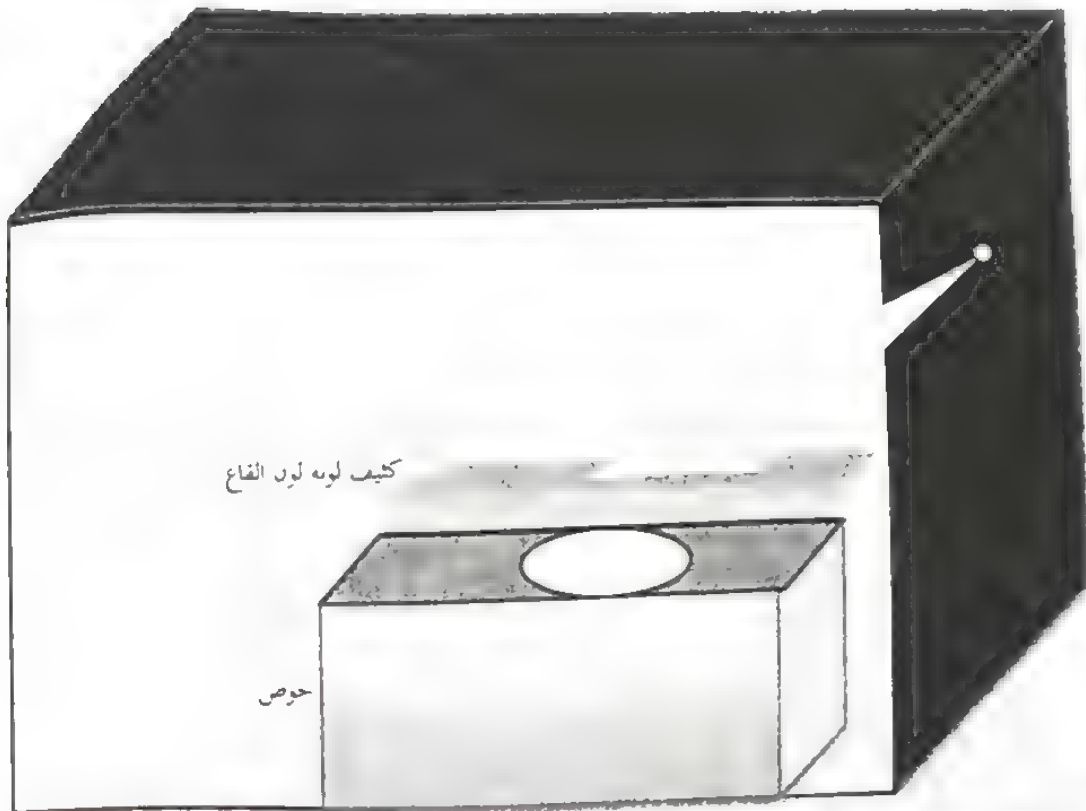
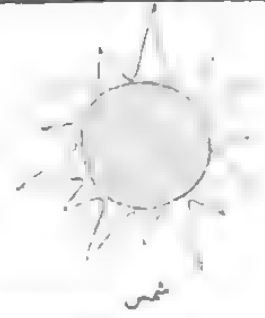
كثير ٦

# التجربة الخامسة والثلاثون: الأضواء الخمسة الصادرة من المشفّ

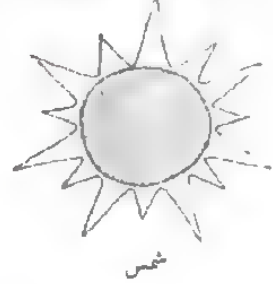




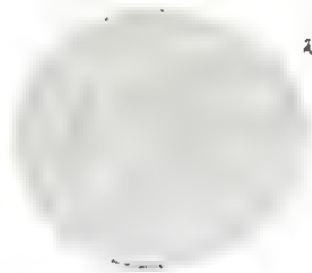
## التجربة السادسة والثلاثون: الأضواء النافذة في المشفّ أضعف من أصلها



## التجربة السابعة والثلاثون: الضوء الوالج في المشقات والنافذ منها



كرة بلور صافية



شمس  
قوي

مربع الضوء

ماء كدر

انحراف  
الضوء وتجميعه

انحراف الضوء وتجميعه

شمس

# التجربة الثامنة والأربعون: سريان الضوء في كرة مصمتة تامة أغظف (الاعتبار بالضوء)



كرة بلور تامة مصمتة الكرية

أقل من النصف بكثير وأقوى إضاءة

الكرة

الكرة

صغر الضوء واشتداد إضاءته وزياد قوته

سطح

سطح

نقطة كبرى



على خلاف الجهة

٥٥

يسمى موقع الصورة

- الاعتبار بالشعلة:



شعلة

نور

أعظم قديراً

عمل الصائم أبعد

التجربة التاسعة والأربعون: الاعتبار بحاسة البصر







نور و صفة ميكينة مساوية

نور و صفة ميكينة أقدم

لا غَالِبَ إِلَّا اللهُ



اللهم نج المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بـ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربها

## معجم المصطلحات العلمية

**الآلات الرصدية:**

التجربة العملية، أو: التطبيق العملي للمبدأ أو القاعدة أو

الآلات تستخدم في رصد الكواكب والنجوم؛ كاللينة والحلقة البرهان النظري

الاعتدالية وذات الأوتار وذات الحلق ... الخ، والغرض من **الأقصى:**

وضعها تشبيه سطح منها بسطح دائرة فلكية، ليتمكن بها ضبط حركتها. الذي لا يبصر بالليل.

**الأصان:**

ما له قيام بذاته، ومعنى قيامه بذاته أن يتحيز بنفسه غير تابع

لتحيز شيء آخر، بخلاف العَرَضُ: فإن تحيزه تابع لتحيز

الجوهر الذي هو موضوعه، أي عمله الذي يقومه.

**الأمين:**

اسم لنوع من المرايا تعمل لمن تعثره العُشَا. ويقع فيها رؤية

الشيء أصغر مما هو عليه بالانعطاف من مخالف أغلظ.

**أغلظ البصر:**

هي عدم إدراك البصر لكل مصر على ما هو عليه، وعدم

إدراك المعاني بإتقان وتيقن، والتمييز بين ما يظهر في البصر

بخلاف ما هو عليه في الحقيقة، وبين ما يظهر على ما هو عليه

في الحقيقة، ومعرفة أسباب ذلك وتعليله، وإعطاء البراهين

البقيية فيه، ووجوه الحيل في ألا يغلط البصر.

**الأفق:**

ما ظهر من السماء مائلاً الأرض. فهو منتهى ما تراه العين من

الأرض كأنها التقت عنده بالسماء، ويبدو دائرياً في البحر

ومتعرجاً على اليابس بسبب العوائق.

**الأفق الحسي:**

الدائرة الصغرى التي تفصل كُرَّةَ السماء إلى قسمين، أصغرهما

ما يلي سمت الرأس في الحقيقة لا عند الحس، وهو مبدأ

الارتفاعات بالآلات الرصدية، لا سبيل إلى مبدأ غيره فيها.

**الأفق الحقيقي:**

الدائرة التي تقسم كُرَّةَ السماء إلى قطعتين متساويتين: ظاهرة

وخفية، وسطحها يمرُّ بمركز العالم.

**الأفق المرئي:**

الدائرة التي تفصل كُرَّةَ السماء إلى قسمين، أعظمهما ما يلي

نقطة سمت الرأس.

**الأقنان:**

المشرق والمغرب.

**الانعطاف:**

نفوذ الضوء في سطح مشف على سمت مستقيم غير السمت

الوارد عليه فيحيطان بزواية.

آلات تستخدم في رصد الكواكب والنجوم؛ كاللينة والحلقة

الاعتدالية وذات الأوتار وذات الحلق ... الخ، والغرض من

وضعها تشبيه سطح منها بسطح دائرة فلكية، ليتمكن بها ضبط

آلة الاعتبار:

آلة مصنعة تستخدم لاعتبار كيفية الانعكاس في أنواع المرايا،

وكيفية الانعطاف في أنواع المشفات.

**الأمثري:**

شكل هندسي؛ كالليمون الكار.

**الأخضر:**

الذي لا يبصر في الشمس.

**الأنطرلاب:**

جهاز فلكي ذو أشكال مختلفة، استعمله المتقدمون في تعيين

ارتفاعات الأجرام السماوية ومعرفة الوقت والجهات

الأصلية. ح: أنطرلابات. وهي يونانية من استرولابون.

وصرح أهل الهيئة بأنها رومية معناها الشمس. وقيل: اللاب:

اسم رجل سطر أنطرأ، وبني عليها حساباً، فقيل: أنطرأ

لاب، ثم مَزَخَا، أي: زَجَا تركيباً مزجياً، وتُرِجَت الإضافة،

فقيل: الأنطرلاب، بالنسبة لمعرفة بالعلمية، والأنطرلاب:

لتقدم السين على الطاء بناء على قاعدة: كل سين تقدّمت طاء،

فإنها تبدل صاذاً.

**الإسفين:**

النَّوْبُ يُسْتَعْمَلُ فِي فُلُقِ الخشب، وربط جسم بآخر، والإبقاء

على الانفراج، وغير ذلك من الأغراض الأخرى. ج: أسافين.

**الأضواء الأول:**

هي أول مراتب الأضواء وأقواها، وهي الأضواء التي تصدر

من المضيء الذاتي، وإذا تجزأ مصدرها حصل لها ضعف فقط،

ولم يطل شيء من خواصها أبداً.

**الأضواء الثواني:**

هي الأضواء الناتجة من وقوع الأضواء الأول على كئيف،

وتكون أضعف من الأول بالذات.

**الأضواء الثالوث:**

هي الأضواء التي تصدر عن الثواني، وتكون أضعف بالذات

منها.

**الاعتبار:**

الانعطافية	جزم ساري:
هي زاوية الانعطاف	بحم أو كوكب
الإهليلجي:	الجسم:
قطع ناقص. وقطع إهليلجي: يضاوي.	من مواد الباء. هو الجبس: وهو خام من كبريتات الكالسيوم
البؤبؤ:	المائي الطبيعي المتبلور، ولونه كلون الصدف
إسناد العين، وهو فتحة مدورة أو بيضاوية تحيط بها القرنية، تسمح للضوء بالدخول إلى مؤخر المقلة.	الجليدية، والبروية:
بروج السماء:	كرة صغيرة بيضاء زطبة متاسكة الزطوية مع رقة، وشعبها
صور النجوم التي يبدو للناظر أن الشمس تقطعها في دورة	لبس في الغاية بل فيها علق ما، يشبه شعيفها شفيف اخيد،
ناقة حلال سنة شمسية. وبُروج السماء اثنا عشر هي: الحمل، الثور، الجوزاء، السرطان، الأسد، العذراء، الميزان، العقرب، القوس، الجدي، الدلو، الحوت.	وهي أوّل آلات الإبصار، وهي مركبة على طرف تخوف
البسيط:	العصية، وليست كرة تامة، بل سطحها المقدم مفرطح شبه
الشيء الذي لا جزء له بالفعل، سواء كان له جزء بالقوة	بفرطحة القدسة، أي قطعة من سطح كرة هي أعظم من
كالخط والسطح والجسم التعليمي، أو لم يكن كالوحدة	سطح كرة بقيتها، ووضع سطح مقدمها مشبة لوضع ثقب
والنقطة من الأعراض والجواهر المجردة. ويقابله المركب:	العبية.
وهو الشيء الذي له جزء بالفعل.	الجههر:
البعد المشرف، أو البعد المتفاوت:	عدم الإبصار بالنهار.
أكثر أو أقل من البعد المعتدل، وفيه لا تتميز المعاني بجملتها، أو يعسر تمييزها.	الجوهر:
البعد المعتدل:	جوهر كل شيء أصله. وهو فارسي معرب، وأصله كوهر
البعد بين الرائي والمرئي، الذي يدرك عنده الرائي المعاني والأجزاء ممكنة الرؤية من المرئي.	وقيل: إنه عربي، وأصله من الجههر، والواو زائدة. وفي
البندقة (البندقة):	الفلسفة: ما قام بنفسه. ج: جواهر.
كرة في حجم البندقة يُرمى بها في القتال والصيد.	الحديقة:
بُوج:	السواد المستدير وسط العين. ج: حديق وحديق.
اسم للشمس.	الحبس:
بيت الاعتبار:	الإدراك بإحدى الحواس الخمس.
هو بيت ليس فيه منفذ سوى بابه وثقب صغير في جهة إشراق الضوء، بحيث إننا إذا دخلنا وأغلقتنا الباب وسدّدنا الثقب صار مظلمًا.	الحقول:
الجامات:	زوال الحديقة، أي: انجذاب عصبات المقلتين إلى جهة واحدة
قطع من الزجاج، وزجاجات ملونة من سائر الألوان. م:	عن الوضع الطبيعي، يرى الواحد اثنين بحسب الانجذاب،
جامة	فإن كان متحاذيًا رأى الاثنين متحاذيين، وإلا رأى أحدهما
الجزم:	أعلى من الآخر.
جسم كل شيء من حيوان وغيره. ج: أجرام وجُروم وحُرم.	الخاصة:
	ما يختص به الشيء دون غيره، أي ما يميزه عن غيره. مثل: من
	خواص السكر الذوبان في الماء.
	الحافقان:
	أفق المشرق وأفق المغرب؛ لأن الليل والنهار يخفقان فيهما.
	الحايه ديسا:
	شكل هندسي مثل البيضة. وهو لفظ فارسي؛ فخايه: البيضة،
	وديسا: المثل

**خط الانعكاس:**

الخط الشعاعي الوارد من الضوء أو من المرئي إلى المرآة.

**خط الاعتدال** (في آلة الاعتار):

المنصل المشترك بين سطح الارتفاع و سطح الأفق.

**خط الانعطاف:**

الخط الذي يصل بين نقطة الانعطاف والنقطة المرئية

**خط الانعكاس:**

الخط الشعاعي الصادر معكسا من المرآة إلى البصر.

**خط النهاية** (في آلة الاعتار):

خط عمود على خط الاعتدال مازمركز الارتفاع.

**الخط المنهجور:**

الخط المتوهم خروجه من المشف، إذا كان الخط الذي عليه

امتداد الضوء مائلا على سطح المثف وقرص والحا على

الاستقامة غير منعطف.

**الحقن:**

ضعف في الإبصار يظهر في النور الشديد. أي: غمى النهار.

**الحبال:**

في الانعكاس هو الصورة التي يظنها الزائي غائصة في سطح

المرآة. وفي الانعطاف هو: صورة المنصر المدرك بحاشية النظر

من وراء جسم مخالف، إذا لم يكن الخط الواصل بين المنبصر

والبصر عمودا على سطح المخالف.

**الحالات:**

المرص الذي سه كدورة الرطوبة البنيضة. إن كانت الكدورة

عائمة وهي شفافة رأى صاحبها العالم مملوء ماء. وإن خضت

موضعا أو مواضع وكانت كثيفة رأى بحسب أشكالها وألوانها

جبالا وخيوطا وشعرات وذبابا.

**دائرة الارتفاع:**

هي الدائرة السميكة. باعتبار ارتفاع سمت الرأس عن سطح

الأفق.

**دائرة ارتفاع السطح:**

دائرة يقوم نصف محيطها على سطح عمود الانعكاس، مع

كوسها مائة بالعمود ويمد النصف الثاني صديقه عند

الانعكاس.

**الدشور:**

مجموعة اعتبارات في حبال المرآة المسطحة مه هه بأشكال

هندسية

**الدنكة:**

لون إلى السواد.

**ذات الثعنين:**

من الآلات الرصدية.

**ذات الثعنين:**

من الآلات الرصدية، وهي ثلاث مساطر، على كرمي، يعلم

بها الارتفاع.

**اللحيب:**

عصر أصفر اللون راق، لا يتأثر بالماء وافواء والخوامص

وهو أكثر المعادن طواعية، وهو لين ونفيس، يستعمل في صنع

الخي والنسود، ويوجد بمقادير يسيرة غير متحد بغيره في

بعض الرمال. ج: أذهاب وذفوب.

**الرأصد:**

من يقوم في المرصد بمراقبة النجوم والكواكب. ح. راصدون

ورصد ورصدا.

**رؤية الاستقامة:**

رؤية ما يقابل النظر على سمت مستقيم.

**رؤية الانعطاف:**

رؤية الأشياء على سمت غير مستقيم بملاحظة جسم شفاف

غير الشفاف الذي النظر كائن فيه.

**رؤية الانعكاس:**

رؤية الأشياء على سمت غير مستقيم بملاحظة سطح صفيح

**الرغام:**

ضرب من الحجر، يتكوّن من كربونات الكلسيوم المتبلور

الموجودة في الطبيعة، ويمكن صقل سطحها بسهولة.

**الرطوبة البنيضة:**

رطوبة تملأ التجويف الباقي، من مقدّم مقعر العينية فيما بين

سطح الجليدية الغديتي وبين ثقب العينية، وهي تشبه رطوبة

رياضي البصر

**الرطوبة الزجاجية:**

رطوبة تملأ تجويف الغضة من وراء الجليدية، شبهة بالزجاج

الذائب.

**روزكور:**

عنى السهار. بالفارسية: روز: النهار، وكور: الاعى.

**الرأصد، أو الباق:**

الرأصد: المنصب، الباق: الانعطاف إلى العطفية.

زاوية الاستقامة:	السُّمُوت
زاوية بين خط الاستقامة وعمود السطح	تسمون قسماً متساوية تخط على الصف الأسفل لصفيحة آلة
زاوية الانعطاف:	اعتبار الانعطاف، موصول بين حسنها والمركز بحطوط
الزاوية الكائنة من خط الانعطاف والخط المهجور، سواء كانت في جهة العمود أو في خلافها.	مستقيمة، ومكتوب أعدادها فيها بينها
زاوية الانعكاس:	الشُّبْكُزَّة:
زاوية بين خط الانعكاس وعمود السطح	العشا
الزُّمْرُود:	شُبْكُور:
حجر كريم، أخضر اللون، شديد الخضرة، شفاف، وأشدّه خضرة أجوده وأصفاه جوهراً. واحده: زُمْرُود.	عمى اللَّيْل. بالفارسية: شَب: اللَّيْل، وكور: الأعمى
السَّبَج:	الشَّخْص:
حجر أسود لامع، وهو نوع من الزجاج البركاني الطبيعي، وأقدم مرآة كانت منه، ووجدت بعض المرايا السبجة في الأناضول، تعود إلى حوالي ٦٠٠٠ قبل الميلاد. وإذا اتخذ من السَّبَج مرآة نفع من ضعف البصر الحادث عن الكبر وعن علّة حادثه، وأزال الخيالات ويده نزول الماء.	إبرة معتدلة مكشوفة الرأس، قائمة على سطح آلة الاعتبار، على نقطة تقاطع المدقة مع القطر، وطولها قدر نصف القطر، ليطهر ظل رأسه للجس، ويكون أمانة على المركز
سطح الارتفاع (في آلة الاعتبار):	الشُّعاع المرئي أو الضوئي:
سطح متوهم يمر بمراكز الثُّقُوب وموازيًا لسطح الصفيحة.	ما كان كشعة دقيقة - وإن تناهت في الدقة - جسًا، ويكون له قابلية للأبعاد الثلاثة، وهو جسيمات.
سطح الأفق (في آلة الاعتبار):	الصُّدْر:
سطح التقاء سطح المسطرة وسطح اللوح.	مُتَقَدِّم كل شيء، يقال: صدر الكتاب، وصدر النهار، وصدر الأمر.
سطح الانعكاس:	طَالِعُ الْقِرَان:
ما يتوهم من الخيال ممتدًا على السطح، إن كان المرئي سطحًا.	طالع سنة يتفق فيها قرآن بين رُحْل والمُشْتَرِي
سطح الخيال:	الطَّبِيقَةُ الْعَنَكِيَّةُ:
في الانعكاس هو: السطح الذي عليه تتوهم زوايا الاستقامة والانعكاس. وفي الانعطاف هو: السطح المتوهم فيه امتداد سهم الضوء وانعطافه على سمت الاستقامة.	ما يحتوي على غالب الرطوبة الجليدية والرطوبة الزجاجية، وهي غشاء رقيق سخيّف جدًا شبيه بنسج العنكبوت
السمت:	الطَّبِيعَةُ الْخَامِسة:
الطريق الواضح، والاتجاه. وفي الهيئة (الفلك): نقطة في السماء تقع عموديًا فوق رأس المشاهد.	هي طبيعة الأجرام الفلكية السّاوِيَّة، فلها طبيعة خارجة عن طبائع العناصر ومركباتها.
سمت الرأس:	الْعَرَض:
نقطة في السماء، وهي نقطة تلاقي العمود الخارج من مركز سطح الأفق الحقيقي في جهة النصف الظاهر مع حرم السم.	ما بطراً ويزول. وفي الفلسفة: ما قام بغيره، كالبياض والطول والقصر. ج: أعراض.
السَّمِيَّة:	عُرُوضُ التَّعَارِيض:
الدوائر العظام التي تمر بسمت الرأس وتقوم على دائرة الأفق	هي الألوان التي لا حقيقة لها ويُدْرِكُهَا الْبَصَرُ كألوان قوس قزح والخضرة التي تُرى في أرقاب الختام.
الشُّمُك:	العُشَا:
العنق والشحانة.	عسى اللؤلؤ
	العِصادة:
	ذراع متحركة في الأسطرلاب



**الخطوة:**

الراوية التي يعطيها ثقل زاوية الانعطاف

**حل الإصدار:**

هي العلة التي أجراها الحق سبحانه لإدراك البصر البصر على ما ينبغي له، وهي تسعة: البعد المعتدل، الوضع، الضوء، المقدار، الغلط، توسط المشف بين البصر والمبصر، صحة آلة البصر، الزمن، الصات النفس المدركة.

**عمود الانعطاف:**

الخط الذي يتوهم قائما على السطح من نقطة الانعطاف في جهتي الفضل، ولا يكون أبدا خارجا عن سطح الخيال

**عمود الانعكاس:**

العمود المتوهم قائما على السطح من نقطة الانعكاس. أو: عمود على نقطة مركز موقع الضوء من سطح المرآة.

**عمود الرؤية:**

هو العمود على فصل الانعطاف، والنافذ على استقامة إلى نقطة تُرى من سمته بعينها، وفي موضعها.

**العينية:**

كرة مستديرة جوفاء، سؤفاء في الأكر، وزرقاء وشهلاء في البعض، وجسمها رقيق صفيق ليس سخيفا، ومخدتها من الداخل مُتَنَصِّق بالمتجمة، وباطنها أجوف، وعلى سطح مقعرها شيء يُشبه الحقل (هنب القطيفة). والمتجمة مشتبلة عليها مما عدا مقدمتها. وللعينية ثقبان: أحدهما في مؤخرها مُتَجِّم على الغصية المتسعة كالقمع، والآخر في مقدمتها.

**العتوان:**

الاعتبار بالمرآة المسطحة.

**العيون المصنوعة:**

بلورة يحكها الحذاق؛ ليرى بها دَوْر الأبصار الضعيفة الأشياء بأوضح من رؤية الاستقامة؛ لقوة الضوء الذي يتجمع بسببها، والشكل الذي يقتضي رؤية الصغير كبيرا، زيادة عما يقتضيه شكل آخر بزيادة التجمع في البعد الذي بينها وبين البصر، ثم بينها وبين البصر في الوضع المخصوص.

**الفاصلة:**

هي نقطة على عمود الرؤية، لا يرى النسر ما بينها وبين فضل انعكاس المرآة الكرية المحدبة، لا بالاستقامة ولا بالانعكاس.

**الفرقان:**

النجم الفضي ونجم آخر يقربه مماثل له أصغر منه.

**فضل الانعطاف:**

الفضل المشترك بين سطح الخيال وبين سطح المحائف

**فضل الانعكاس:**

الفضل المشترك بين سطح دائرة ارتفاع السطح وسطح المرآة

**الوقفة:**

عنصر أبيض، قابل للسحب والطرق والصقل، من أكثر المواد توصيلا للحرارة والكهرباء، وهو من الجواهر النقية التي تستخدم في سك النقود كما تستعمل أملاحها في التصوير. ج. فضا، وفَضَض.

**الغالك:**

المدار يسبح فيه الجرم السماوي. ج: أفلاك.

**القرنية:**

غشاء شفاف كالقرن الأبيض، وهي تغطي ثقب العين وجميع مقدم العين ومقدم المتجمة أيضا.

**قطر الانعكاس:**

ما يتوهم من الخيال امتدا على السطح، إن كان المرئي خطأ.

**القصور:**

كلال البصر من رؤية الجرم الأبيض المحيط بجهات النظر. كالتلج مثلا.

**قوس قزح:**

قوس ينشأ في السماء في يوم مطير أو على مقربة من مسقط الماء من الشلال ونحوه، ويكون في ناحية الأفق المقابلة للشمس، وترى فيه ألوان الطيف متتابعة.

**كرة البخار:**

جسم مركب من غبار وذخاين وماء متلطف، وسطحها محدود، وإن لم تكن كرة حقيقية.

**الكُملة والكُمودة:**

تغير اللون وذهاب صفاته. لون غامق يضرب إلى السواد.

**الكونيا:**

الزاوية المجسمة. والكونيا للنجارين يقدرّون بها الزاوية القائمة.

**اللطيف المطلق:**

كالهواء الصافي.

**اللعية:**

نسبة إلى لم. السؤال عن السبب والعلّة. العلية.

المائة:	سبة إلى ما. السؤال عن الحقيقة والكثرة.
المائة:	سبة إلى ما. أصلها مائة أي: لفظ يُجاب به عن السؤال بها أو الأصل ما هو، أي: الحقيقة المنسوبة إلى ما هو.
المتخلخل:	الجسم الكثير الفرج.
المجري (في آلة الاعتار):	لوح مُرتَّب من الخشب، ثخانتُه نحو خمسة أصابع، مُنَوَّى الوجه جدًّا، ومحفور في وسطه حفراً طولانياً مُعْتَرِضاً عليه، عرضُه أربعة أصابع، وعمقُه ثلاثة.
المضيء الذاني:	نَجْمُ العَيْن:
المضيء بنفسه كالشمس والكواكب والنار:	ما أحاط بها. ج: تحاجر.
المضيء العرضي:	المخالف:
المضيء من غيره كالقمر:	المشف الذي يقتضي الانعطاف.
المعاني:	المخروط:
أوصاف المرئي الدقيقة.	مُجَسَّم يتدبَّر من قاعدة مسطحة دائرية ويرتفع مستدقاً حتى ينتهي إلى نقطة صغيرة أو سطح أصغر من قاعدته.
المعاني المدركة بالحواس:	المدار:
هي المعاني المبصرة في الأجسام، وهي كثيرة، شملها بالاستقراء اثنتان وعشرون مقالة: الضوء، واللون، والبعد، والوضع، والجسامة، والشكل، والعظم، والتفرق، والاتصال، والعدو، والحركة، والشكون، والخشونة، والملامسة، والشَّيْب، والكثافة، والظل، والظلمة، والخس، والقيح، والشَّاب، والاختلاف.	الموضع الذي يُدار فيه. ومدار الفلك: دورانه.
المقاطر:	المرآة:
موضع امتداد قطر الدائرة أو الكرة أو القوس.	هي الأجسام المشففة: هواء، أو ماء، أو جسم سهاوي، أو بعض الأجسام المركبة لدينا من زجاج أو ما جانشه. ج: مرايا، مرايا.
المقاطعة:	المرايا:
موضع تقاطع خطين مستقيمين، أو مستقيم ومنحن، أو منحن ومنحن.	السُّطُوح الصَّعِيقة، وتكون كثيفة ومشقة.
مقعر ككرة النار:	المرايا:
الهواء الذي لا يزال يتباعده مُتَلَطِّفاً إلى أن يصل إلى قُرْبٍ مقعر فلك القمر فيكون نازاً.	هي التي ترد الشعاعات وتمنعها عن النفوذ على سمنها. إمَّا أن تكون من المرايا المعمولة لدينا من حديد أو غيره، وإمَّا أن تكون بخاراً غليظاً رطباً، وإمَّا ماء، وإمَّا جسمًا آخر إن كان مثل هذا.
المقنطرة:	المرصد:
دائرة صُغُرَى، يكون قُطْبُهَا سِمَتِ الرَّأْسِ، وجميع المقنطرات تُوازِي الأفق.	الموضع الذي تُعَيَّن فيه حركات الكواكب وأحوال الطقس وتُسجَّل فيه الزلازل. ج: مرصد.
مقولة الانفعال:	مزاج الروح الحيواني:
تأثر الشيء من غيره ما دام متأثراً. وهي من المقولات العشر، التي هي: الجوهر والكيف والكم والإضافة والأين والنتي والوضع والملك والفعل والانفعال. وجمعت في هذين البيتين:	مُظْهَرُ إدراك النَّفسِ النَّاظِفةِ للمَحسُوساتِ بسبب الحواس.
زيد الطويل الأزرق بن مالك في بيته بالأمس كان متكي بيده سيف لواء فالتوى	
هذه عشر مقولات حوى	

**المتحمة:**

لحمة شحمية بيضاء تملأ مقعر العظم.

**الناس:**

المستقيم الذي له نقطة مشتركة مع خط منحني، يلاقه ولا يقطعه.

**المنطقة (في آلة الاعتبار):**

مسطرة ذات ثقب محنية على سطح الارتفاع

**المذقة:**

قطعة من عضادة الأسطرلاب.

**المليجي والعلمي:**

يحدثان عن قطعتي دائرة، أي قوسان إذا التقى طرفاهما

ودبرت دورة الكرة بين قطبين مرة.

**النسبة المولفة:**

هي نسبة الكسر المضاف؛ كثلث النصف.

**نقطة الانعطاف:**

هي ملتقى الزاوية على فصل الانعطاف.

**نقطة الانعكاس:**

النقطة الممتدة من صورة الخيال في المرآة.

**نقطة الخيال:**

هي موقع الخط المهجور من العمود الواقع على الفصل متصلاً بالنقطة المرتبة.

**النقطة المرية أو الضوئية:**

هي النقطة المحسوسة وإن صغرت، وتكون جسيات.

**النير الأعظم:**

الشمس.

**وسط المنطقة (في آلة الاعتبار):**

هو خط مستقيم طولي في سطح المنطقة، يُعَدُّه عن طرفها الذي الملتصق بالصفيحة قُذْرُ نصف قطر ثقب المذقة.

**الياقوت:**

حجر من الأحجار الكريمة، وهو أكثر المعادن صلابة بعد

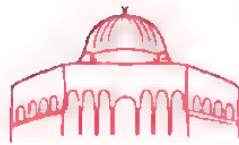
الماس، ويتركب من أكسيد الألمنيوم، ولونه في الغالب شفاف

مُشْرَب بالحمرة أو الزرقة أو الصفرة، ويستعمل للزينة.

واحدته أو القطعة منه: ياقوته. ج: يواقيت.

**نوح:**

اسم للشمس.



اللهم نج المستضعفين من المؤمنين في

كل مكان ، اللهم الطف بـ أمة نبيك

محمد ﷺ وارحمها وفرج كربتها



اللهم نج المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بأمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربها

## الكشافات

- ١- كشاف الأعلام
- ٢- كشاف الكتب والرسائل
- ٣- كشاف البلدان
- ٤- كشاف الشعر
- ٥- كشاف الآلات
- ٦- كشاف المصطلحات

## كشف الأعلام

الحكماء ٢٢٧، ٢٤٤، ٢٧٠، ٢٢٤	ابن الهيثم (أبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم البصري) ٢١٣، ٣٤٣، ٣٧٢
سليمان خان (السلطان سليمان خان الأول) ٢١٤	أرسطوطاليس ٢١٧، ٢١٦
سليم خان (السلطان سليم خان الثاني) ٢١٤	أفلاطون ٢١٦، ٢١٧
الشَّهْرَوَزْدِي (شهاب الدين) ٢١٧	أقليدس ٢١٢
عبد الكريم (ملا جلبي أفندي عبد الكريم) ٢١٥	بطليموس ٣٧٢، ٤١٨
مثنى ٢١٤	بلفيس ٢٦١
الفارابي (أبو نصر) ٢١٧، ٢٤٥	تقي الدين بن معروف ٢١٢
الفارسي (الحسن بن علي بن الحسن الفارسي) ٢١٣، ٢٤٣	حميد ٢٥٢
مراد خان (السلطان مراد خان الثالث) ٢١٤	

## كشف الكتب والرسائل

الكيمياء (الرسالة) ٢٥٢	الأوقات والساعات (رسائل) ٣٢٢
المجسطي ٤١٨	البلورة المكعبة (رسالة) ٤٢٤
المرآة المحرقة (رسالة) ٣٢١	تنقيح المناظر لدوي الأبصار والبصائر ٢١٢
المناظر (مناظر إقليدس) ٢١٢	الجمع بين رأي أرسطو وأفلاطون (رسالة) ٢١٧
المناظر (مناظر بطليموس) ٣٧٢، ٤٢٠	الظل والظلمة (رسالة) ٢٢٧
الهياكل (هياكل النور) ٢١٧	الكلامية (كتب) ٢١٢

## كشف البلدان

الروم ٢١٤	الإسكندرية ٤١٨، ٤٢٤
العراقين ٢١٤	الأقاليم السبعة ٢١٤
مصر المحروسة ٢١٥	جزيرة العرب ٢١٤
مُنْقَر ٢١٤	الحرمين ٢١٤
مَجَر ٢١٤	دمشق الشام ٢١٥

## كشف الشعر

٢٦١ الكامل	وَنَشَابِهًا قَشَاكَلِ الْأَمْرِ
١٦٣ الطويل	لَا بِيْهَامِ تَنْشِيطَةُ الْأَوَاتِلِ
١٦٣ الكامل	سُمُّ الْأَنْوَفِ مِنَ الطَّوَارِ الْأَوَّلِ

## كشف الآلات

آلة الاعتبار ٢٩٢	الآلات الرصدية ٤٢١
آلة اعتبار الانعكاس ٢٧٦	الآلات الشعاعية ٢١٢
آلة اعتبار الانعطاف ٣٦٣	آلة الإبصار ٢٣٩، ٢٤٠، ٣٧١
العين ٤٠٦	آلة الآراء ٣٤٤

ملورة محرقة ٣٨٦	الكرات المحرقة ٤٠٣، ٣٥٩
بيت الاعتبار ٢٣٠، ٢٣١، ٢٣٢، ٢٣٣، ٢٧٢، ٢٧٣، المرأة المحرقة ٢٧٥، ٢٨٤، ٣٢١، ٣٤٥	
٢٧٤، ٢٧٥، ٢٨٧، ٢٨٨، ٣٥٩، ٣٥٧	المراي الإحراقية ٢١٢
دات الثقبين ٢٢٥	مسطرة ٢٢٣، ٢٢٤، ٢٧٧، ٢٧٨، ٢٧٩، ٢٨٠، ٢٨٤
دات الثقبين ٤١٨، ٢٢٥	٢٨٥، ٢٨٦، ٢٨٧، ٣٦٣

## كشاف المصطلحات

أبصار ٢٢٠، ٢٣٢، ٢٣٦، ٢٣٧، ٢٩٢، ٢٩٥، ٣٠٤، ٣٨٣	أسطوانة ٢١٩، ٢٢٩، ٢٧٥، ٢٧٨، ٢٧٩، ٢٨٢، ٢٨٤
إبصار ٢١٢، ٢١٦، ٢١٧، ٢٢٠، ٢٤٠، ٢٤٢، ٢٤٤	٢٨٥، ٢٨٦، ٢٨٨، ٢٩٤، ٢٩٨، ٣١٢، ٣٢٢، ٣٤٤، ٣٥٥
٢٤٥، ٢٤٧، ٢٤٨، ٢٤٩، ٢٥٠، ٢٥٣، ٢٦٣، ٢٦٤، ٢٨٩	٣٦٥، ٣٦٩
٢٩٢، ٣١٤، ٣٢٤، ٣٦٩، ٣٧٠، ٣٨٣، ٣٨٨، ٤٢٤	إسمين ٢٧٨
أبوقلمون ٢٣٨	استوب ٢٢٥، ٣١٧، ٣٥٤، ٣٦٣، ٤١٨
أترجي ٢٩٨	الأسلوب القانوني ٤٠٢
الاتصال ٢٤٧، ٢٥٣، ٢٥٦، ٢٥٨، ٢٥٩، ٢٦٠، ٢٦٧	إشراق ٢٢١، ٢٢٣، ٢٢٩، ٢٣٠، ٢٣١، ٢٣٤، ٢٣٦
٢٦٨، ٣٣٥، ٣٥٤، ٤٢٣	٢٣٧، ٢٤٥، ٢٤٨، ٢٥٧، ٢٥٨، ٣٦٤
الانتقال ٣٦٦	إشراق انعكاسي ٢٨٩
أجرام ٢٩٠	إشراق كروي ٢٢٥، ٢٢٨، ٢٢٩، ٢٣١، ٢٣٤، ٣٥٨، ٣٥٧
الأجرام السماوية ٤١٠	٣٨٧
الأجرام الفلكية السماوية ٤١٠	إشراقية ٢١٧
أجسام ٢١٦، ٢٣٢، ٢٣٣، ٢٣٤، ٢٣٧، ٢٣٩، ٢٤٢	أشعة ٢١١، ٢١٢، ٢١٤، ٢٢٠، ٢٢٢، ٢٢٣، ٢٢٤
٢٥٠، ٢٥٥، ٢٧٣، ٢٩٠، ٢٩١، ٣٣٥	٢٢٧، ٢٢٩، ٢٣٧، ٢٤٥، ٢٤٧، ٢٦٥، ٢٨٤، ٢٨٥، ٢٨٦
الأجسام ذوات الحياة ٢٤٥	٢٩٠، ٢٩٤، ٢٩٥، ٢٩٦، ٣٦٤، ٣٨٦، ٣٨٧، ٣٨٨، ٤٠٨
الأجسام الصلبة ٢٣٧	أشعة الانعطاف ٤٠٦
أجسام كثيفة ٣٥٧	أشعة الانعكاس ٢٧٣
الأجسام المحمولة بالأضواء ٢٤٣	أشعة النمس ٢٣٦
الأجسام المختلفة الخصوصيات ٢٩٠	أشعة كرية ٢٢٦، ٣٨٧
الأجسام المستقيمة السطوح ٣٥٩	أشعة متقاطعة ٢٢٧
الأجسام المشقة ٢٣٤، ٢٣٨، ٢٤٢، ٢٤٦، ٢٥٩	أشعة متوازية ٢٢٧
الأجسام المثقلة ٢٤٣	أشعة عمدة ٤١٠
احديداب ٣٥٤، ٣٥٠	أشعة منعطفة ٤٠٦
إحراق ٢١٢، ٢٤٧، ٣٢١، ٣٤٥، ٣٥٩، ٣٨٦، ٤٠٣	أشعة المنير الأعظم ٢٦٢
أرجواني ٢٣٢، ٢٣٦، ٢٧٣	إصلاح ٢١٣
أرغواني ٢٧٣	أضواء ٢١١، ٢١٢، ٢١٦، ٢٢٣، ٢٣١، ٢٣٢، ٢٣٣
الأرقط ٢٦٨	٢٣٤، ٢٣٥، ٢٣٦، ٢٣٧، ٢٤٢، ٢٤٣، ٢٤٤، ٢٤٦، ٢٤٧
الأسطرلاب ٣٦٣	٢٤٩، ٢٥٠، ٢٥٤، ٢٥٨، ٢٦٠، ٢٧٤، ٢٨٨، ٢٨٩، ٢٩٥
أسطوانة ٢١٩، ٢٢٠، ٢٥٢، ٢٦٣، ٢٧١، ٢٧٤، ٢٧٥	٢٩٦، ٢٩٧، ٣٥٦، ٣٥٧، ٣٥٩، ٣٧٠، ٣٨٢، ٣٨٤
٢٨٢، ٢٨٣، ٢٨٥، ٢٨٦، ٢٩٤، ٢٩٨، ٣٠٠، ٣٣٥، ٣٤٣	أضواء الاستقامة ٢٨٨
٣٤٤، ٣٥٣، ٣٥٥، ٣٦٥، ٣٦٩	أضواء الانعكاس ٢٩٢، ٢٩٦
أسطواني ٢٨٢، ٢٩٩، ٣١٥، ٣٣٤، ٣٦٥، ٣٦٦، ٣٧٠	الأضواء الأول ٢٢٣، ٢٣١، ٢٣٢، ٢٣٤، ٢٧٥
٣٧٧	الأضواء الثواني ٢٣١، ٢٣٢، ٢٣٣، ٢٣٤، ٢٧٥



٢٨٧، ٢٨٠، ٢٧٩، ٢٦٦، ٢٦٤، ٢١٣، ٢١١	أفق	٣٥٧، ٢٩٤
٤١٧، ٤١٦، ٤١٣، ٤١١، ٣٧٤، ٣٦٦، ٣٦٥، ٣٦٤، ٢٩٣		٢٣٢
٤٢١	الأفق الحي	٢٧٦، ٢٢٣
٤٢٠، ٤١٦، ٤١١	الأفق الحقيقي	٢٣٧
٤٢٢، ٤٢٠	الأفق المرئي	٢٧٦
٤٢٠	الأفقان	٢٤٧، ٢٤٤، ٢٣٧
٣١٨، ٣١٦، ٣١٤، ٣٠٦، ٢٧٥، ٢٥٣، ٢٢٩	أقطار	٢٥٧
٤١٦، ٣٣٥		٢٤٤، ٢٤٣
٣٤٨	أقطار الدائرة	٤٠٤، ٢٩٥
٣١٢	أقطار الدوائر	٢٣٨
٤١٢	أقطار العالم	٤٠٤
٣١٤	أقطار الكرة	٣٥٧، ٢٩٠، ٢٧٢
٢١١	الأقمار	٣٥٩، ٣٥٨
٢٥٤، ٢٥٣	أملس	٢٣٠، ٢٢٨، ٢٢٦، ٢٢٥، ٢٢٢، ٢٢٠، ٢١٩
٣٦٩، ٢٨٧، ٢٨٤، ٢٨٣، ٢٨٢، ٢٢٩، ٢٢٠	أنبوبة	٢٧٥، ٢٧٤، ٢٧٣، ٢٧٢، ٢٧١، ٢٦٤، ٢٣٣، ٢٣٢، ٢٣١
٣٧٠		٢٨٨، ٢٨٧، ٢٨٥، ٢٨٤، ٢٨٣، ٢٨٢، ٢٨١، ٢٨٠، ٢٧٩
٣٦٩، ٢٧٨، ٢٢٩، ٢١٩	أنبوبة أسطوانية	٣٥٧، ٣٥٤، ٣٥٣، ٣٣٨، ٣٢٢، ٣١٥، ٣١٤، ٢٩٩، ٢٩٢
٢١١	أنجم	٣٧٤، ٣٧٣، ٣٧٠، ٣٦٩، ٣٦٧، ٣٦٦، ٣٦٥، ٣٦٤، ٣٥٩
٢٢٠	إنسان عين البعوضة	٤١٧، ٤٠٩، ٤٠٣
٢٤٧، ٢٤٦	انصباع	٣٦٣، ٣٣٥، ٣١٥، ٣١٤، ٣٠٦، ٣٠٥، ٢٥٥
٣٧١، ٢٩٣، ٢٩٢، ٢٦٦، ٢٤٧، ٢١٧	انطباع	٤٠٧، ٣٩١، ٣٨٩، ٣٨٨، ٣٨٤، ٣٧٤
٢٤٤، ٢١٨، ٢١٦، ٢١٣	أنظار	٣٨٢
٣٩٤، ٣٩٠، ٣٨٠، ٣٧٩، ٣٧٢، ٣٧٠، ٢٦٤	انعطافية	٤١٦
٤١٥، ٤١٣، ٣٩٩، ٣٩٨، ٣٩٥		٤١٠، ٢٦٩، ٢٦٥، ٢٦٠، ٢١٨
٤٠٦، ٣٥٥، ٣٥٤، ٣٢٩	انقلاب	٣٢٤، ٣٣٧، ٢٩٣، ٢٦٨، ٢٦٣، ٢٤٨، ٢٢٢
٢٩٣	انقلاب حقيقي	٣٨٣، ٣٨٢، ٣٧٨، ٣٥٤، ٣٤٥، ٣٤٤، ٣٤٣، ٣٣٩، ٣٢٩
٢٩٤، ٢٩٣	انقلاب وهمي	٤٢٤، ٤٢٣، ٤٠٣، ٣٩٨
٣٧٧، ٢٤٧، ٢٢٤	انكسار	٣٣٥، ٣٠١
٤٠٠	انكساران	٤٢٤
٢١٢	الأنوار	٣٣٦
٢٤٥	أهل الإشراف	٣١٨، ٢٦٢، ٢٤٨، ٢٢١
٤٢٤	الأهلة	٣٨٣
٣٤٤، ٢٥٦	الإهليلجي	٣٢٤
٣٤٤	إهليلجة	٣٣٩، ٣٣٥
٣٧٢، ٣٦٨	الباقية	٣٤٤
٣٠٣	بؤبؤ العين	٤٢٢، ٣٥٤
٢٣٩	البردية	٣٢٤
٢١١	بروج	٣٣٩
٢٦٤	بسيط	٣٤٥
٤١٠، ٣٤٤، ٢٣٠، ٢٢٩	بسطة	٣٥٥
٢٥٤، ٢٥٠، ٢٤٩، ٢٤٨، ٢٤٧، ٢٢١، ٢١٩	البعد	٣٢٩

٢٨٧، ٢١٨، ٢١٣، ٢١٢	نميج	٢٩٠، ٢٧٤، ٢٦٨، ٢٦٦، ٢٦٠، ٢٥٩، ٢٥٧، ٢٥٦، ٢٥٥
٤٠٦، ٣٥٤	التكس	٢٢٩، ٢٣٧، ٢٣٦، ٢٣٥، ٢٢٩، ٢٢٧، ٢٢٤، ٢٩٤
٣٥٥	التكس الوهمي	٤٢٤، ٣٩٠، ٣٨٨، ٣٨٥، ٣٨٤، ٣٨٣، ٣٧٧، ٣٦٣، ٣٥٠
٢٨٦، ٢١٣	تهذيب	٢٤٨
٣٨٨، ٣٨٣، ٣٧٦، ٣٥٧، ٢٩٩، ٢٧٨، ٢٦٤	نخس	٢٥٠
٤١٠، ٣٩٧		٢١٩
٣٧٦	ثقل	٢٥٠
٢٢٣	جامات	٢٥٣، ٢١٩
٢٤٦	جامة	٢٨٩
٤١٨	الجلي	٢٥٩، ٢٥٢، ٢٤٨، ٢٢١، ٢١٩
٢٦٣، ٢٤٧، ٢٣٩، ٢٢٩، ٢٢٥، ٢٢٤، ٢٢١	جرم	٣٧١، ٣٣٧، ٢٦٢
٤١٧، ٤٠٦، ٣٨٣، ٣٥٤، ٣٢٧		٢٧٤، ٢٥٠، ٢١٩
٣٦٧	جرم البلور	٣٧٢، ٣٧٠، ٣٦٧، ٣٦٦، ٣٥٦، ٢٩٠، ٢٥٤، ٢٤٩
٢٦٧، ٢٤٣	جرم الدماغ	٤٢٤، ٤٢٣، ٤٠٨، ٤٠٣، ٣٦٧، ٣٨٦، ٣٨٥، ٣٨٣، ٣٧٤
٤١٩، ٤١٢، ٤١١	جرم السماء	٣٥٩، ٣٥٨
٢٥٢، ٢٣٦، ٢٢٦، ٢٢٥	جرم الشمس	٤٢٣
٢٤٠	جرم العين	٢٩٠، ٢٢٢
٤١٢	جرم الفلك	٢١١
٢٦٠، ٢٥٢	جرم القمر	٢١١
٤٠٣	جرم الكرة	٢٧٣، ٢٥٧، ٢٣٦، ٢٣٥، ٢٣٣، ٢٣٢، ٢٣١
٣٦٧، ٢٦٢	جرم الماء	٢٤٧، ٢٤٠
٣٤٥	جرم المرأة	٢٣١
٢٩٢، ٢٢٩	جرم المضي	٢٣٥
٤١٨، ٣٧٢، ٣٥٧، ٣١٤، ٢٢٩، ٢٢٤	جزوه	٢٥٨، ٢٥٧، ٢٤٨
٣٦٣	جزوءان	٤١٣، ٢٨٦، ٢٦٢، ٢٥٧، ٢٥٤، ٢٤٧
٣٨٣، ٢٢٥	جزوئيات	٢١٣
٢٦٦، ٢٦٠، ٢٥٩، ٢٥٨، ٢٥٥، ٢٥٠، ٢٤٧	جسامه	٣٧١، ٢٤٠، ٢٣٩
٣٨٨، ٣٤٥، ٣٣٩، ٣٣٥، ٢٦٨		٢٥٠
٢٣٥، ٢٣٣، ٢٣٢، ٢٣١، ٢٣٠، ٢٢٣، ٢٢١	جسم	٢٢٤
٢٥٣، ٢٥٠، ٢٤٥، ٢٤٣، ٢٤٢، ٢٣٩، ٢٣٨، ٢٣٧، ٢٣٦		٢٦٠، ٢٥٩
٣٥٧، ٢٨٨، ٢٧٤، ٢٧٣، ٢٧٢، ٢٥٩، ٢٥٨، ٢٥٥، ٢٥٤		٣٢٨، ٢٦٣، ٢٣٩، ٢٣٤
٤١٧، ٤٠٤، ٣٧٦		٣٢٧
٣٥٦، ٢٦٧	جسم شفاف	٢١٨
٣٢٤، ٢٧٤	جسم صفي	٢٣٠
٣٥٩	جسم كثيف	٢٩٦
٢٤٣	جسم لطيف	٢١٧، ٢١٦
٣٥٦، ٢٦٧، ٢٣٤	جسم مشف	٢٦٨، ٢٦٧، ٢٦٠، ٢٥٩، ٢٥٨، ٢٥٦، ٢٤٧
٢٢١	جسم مرئي	٤٢٣، ٤٠٦، ٣٥٤، ٣٤٣، ٣٣٩، ٣٣٥، ٢٨٩، ٢٨٣، ٢٧٥
٢١٦	جسم مصمت	٢٥٧
٢١٦	جسماني	٣٣٧
٢٣٠	الجسم التعليمي	٣٧٦، ٣٢٤، ٢٦٨، ٢٦١، ٢٦٠، ٢٤٤

٢٦٢، ٣٥٨، ٣٥٧، ٢٩٠، ٢٧٨، ٢٢٩	خرق	٢٥٥	الجسم العظمي
٢٢٤	خسوف	٢٤٧	حصية
٢٩٠، ٢٥٣	خشن	٢٣٩، ٢٤٠، ٢٤٢، ٢٤٣، ٢٤٤، ٢٤٦، ٢٥٠	الحليدية
٢٦٧، ٢٦١، ٢٥٦، ٢٥٤، ٢٥٣، ٢٤٧	خشونة	٢٧١، ٢٩٢، ٢٦٦، ٢٦٤، ٢٥٢	
٢٦١، ٢٤٦	خضراء	٢٦٢	الجهر
٢٣٦، ٢٣٤	خضرة	٢٤٤، ٢٣٧	جواهر
٢٣٥	خضرة الزمرد	٢٨٢، ٢٦٢، ٢٢٣، ٢١٨	الجوهر
٢٣٦، ٢٣١، ٢٨٢، ٢٧٦	خط الاستقامة	٢٧٤	جيب
٢٨٧، ٢٨٣، ٢٧٩	خط الاعتلال	٤٠١، ٣٤٦	حادة
٣٦٨، ٣٦٥، ٣٦٢، ٣٦١، ٣٦٠	خط الانعطاف	٢١٩، ٢٢٢، ٢٤٣، ٢٤٤، ٢٦٦	حاسة البصر
٤٢١، ٤١٩، ٣٩٨، ٣٨٩، ٣٨٢، ٣٧٧، ٣٧٦، ٣٧٣، ٣٧١		٤٠٣، ٣٩٨، ٣٧٦، ٢٩٦	
٣١٦، ٣١٥، ٣٠٦، ٢٨٢، ٢٧٦	خط الانعكاس	٢٤٤	حاسة السمع
٢٣٦، ٢٢٣، ٢٢١، ٣١٩، ٣١٨		٢٤٣	حاسة الشم
٢٨٥، ٢٨٤، ٢٨٣، ٢٧٩	خط الغاية	٢٢٤	حافظ
٣٦٧، ٣٦٥، ٣٦٢، ٣٦١، ٣٦٠	الخط المهجور	٤١٦، ٤٠٣، ٢٤٩، ٢٤٨، ٢٢١	حجم
٤١٩، ٤١٦، ٤١٤، ٣٩٩، ٣٩٨، ٣٩٤، ٣٧٦		٢١٣، ٢١٧، ٢٢١، ٢٤٧، ٢٤٩، ٢٦٢، ٢٦٣	حدقة
٢٤٧، ٢٣١، ٢٢٠، ٢١٩، ٢١٦	خطوط مستقيمة	٤٢٣، ٣٥٤، ٣٢٩، ٢٩٢، ٢٦٥	
٣٦٢، ٣٦٠		٢٤٧، ٢٢٣	حرارة
٢٦٢	الخفض	٢١٦، ٢٢٢، ٢٢٤، ٢٤٤، ٢٤٧، ٢٥٣، ٢٥٦	حركة
٢٣٩	الحمل	٢٥٨، ٢٥٩، ٢٦١، ٢٦٦، ٢٦٧، ٢٦٨، ٣٧١، ٣٩١، ٣٩٣	
٣١٢، ٣١٠، ٣٠٦، ٣٠١، ٢٩٩، ٢٩٦، ٢٨٦	الخيال	٢٣٥	حركة الروح
٣٢٨، ٣٢٦، ٣٢٣، ٣٢٢، ٣٢١، ٣٢٠، ٣١٨، ٣١٥، ٣١٣		٢٢١	حركة مقدرة الزمان
٣٥١، ٣٤٢، ٣٤٠، ٣٣٩، ٣٣٥، ٣٣٢، ٣٣١، ٣٣٠، ٣٢٩		٢٦٧	الحركة الوضعية أو الآنية
٣٧٦، ٣٧٤، ٣٧٠، ٣٦٩، ٣٦٧، ٣٦٥، ٣٦٣، ٣٦٢، ٣٦٠		٢٢٣، ٢٣٢، ٢٣٤، ٢٤٣، ٢٤٧، ٢٥٣، ٢٥٩	الحس
٣٩١، ٣٩٠، ٣٨٩، ٣٨٨، ٣٨٢، ٣٨١، ٣٧٩، ٣٧٨، ٣٧٧		٢٦٥، ٣١٨، ٢٨١، ٣٢٤، ٣٢٣، ٣٨٣، ٤٢١، ٤٢٣	
٤٠٧، ٤٠٠، ٣٩٩، ٣٩٨، ٣٩٦، ٣٩٥		٤٠٩، ٢٥٢	الحسية
٣٤٣، ٣٢٢، ٣١٨، ٣١٢، ٣١٠، ٢٩٩، ٢٦٣	الخيالات	٢٤٧، ٢٥٤، ٢٥٦، ٢٥٧، ٢٦٢، ٣٤٤، ٣٥٤	حسن
٣٨٥، ٣٥٣		٢٨٨	
٤١١، ٢٨٥، ٢٧٦	دائرة الارتفاع	٢١٤، ٢١٧، ٢٣٤، ٢٣٥، ٢٤٥، ٢٥٣، ٣١٨	حقيقة
٢٧٦	دائرة ارتفاع السطح	٤٢١، ٣٢٩، ٣٢٨	
٢٥٠، ٢٣٢	الدبران	٢١٢	الحكم المشرقية
٤١٧، ٢٦٧، ٢٢٣	دخان	٢٥٣، ٢٥٥، ٢٦٦، ٢٨٠، ٢٨١، ٢٨٣، ٣١٥	حلقة
٢١١	دراري	٣٨٨، ٣٥٤، ٣١٨	
٣٢٢، ٣٢٩، ٣٢٥، ٣٠٥، ٣٠٤، ٣٠٣، ٣٠١	الدستور	٢٣٥	حمرة الخجل
٢٥٠	الدكنة	٢٣٥	حمرة البياقوت
٤١٠، ٣١٤، ٣١٢، ٢٧٢، ٢٢٥، ٢٢٢، ٢١٩	دوائر	٢٦٣، ٢٦٢	الحول
٤٢٢، ٤١١		٢١٩، ٢٢٣، ٢٦٥، ٢٧٢، ٢٧٦، ٣١٢، ٣٣٥، ٣٧٠	خاصة
٢٧٤، ٢٦٨، ٢٤٩، ٢٣٣	ذهب	٢١٤	الخافقان
٢٨٨، ٢٨٧، ٢٨٦، ٢٨٤، ٢٨٣، ٢٦٨، ٢٦٤	رأس	٢١٤	خاقان
٣١٩، ٣١٨، ٣١٦، ٣١٥، ٣٠٠، ٢٩٨، ٢٩٦، ٢٩٥، ٢٩٣		٢٥٥، ٢٥٦، ٢٨٠، ٢٨١، ٢٨٢، ٣٣٦، ٣٤٤	خايه ديسا
٣٨٨، ٣٧٥، ٣٧٤، ٣٧١، ٣٦٦، ٣٦٥، ٣٦٤، ٣٦٣، ٣٢٢		٣١٥، ٣١٦، ٣٥٤	خردلة

٢٦٥، ٢٤٧، ٢٤٢، ٢٢١، ٢١٧، ٢١٣	زمان	٤٢١، ٤٢٠، ٤١٩، ٤١٨، ٤١٦، ٤١٤، ٤١٢، ٤١١، ٣٩٧
٢٣٥	الزمرد	٤٢٢
٣٣٨، ٢٤٨، ٢٤٤، ٢١٢	زمن	٢٤٩، ٢٤٨، ٢٤٣، ٢٣٧، ٢٣٦، ٢١٩، ٢١٥
٢٤٩	زمن متقلر	٢٦٤، ٢٦٣، ٢٥٩، ٢٥٨، ٢٥٧، ٢٥٦، ٢٥٣، ٢٥٢، ٢٥٠
٢٦١، ٢٦٠، ٢٥٨، ٢٥٦، ٢٥٣، ٢٢٤، ٢٢٢	ساكن	٣١٢، ٣٠٢، ٣٠١، ٣٠٠، ٢٩٨، ٢٩٧، ٢٩٤، ٢٧٠، ٢٦٥
٢٦٨، ٢٦٧		٣٣٧، ٣٣٤، ٣٣٢، ٣٢٨، ٣١٩، ٣١٨، ٣١٧، ٣١٥، ٣١٤
٢٣٥	السج	٣٦٠، ٣٥٦، ٣٥٥، ٣٥٤، ٣٥٣، ٣٥٠، ٣٤٤، ٣٤٣، ٣٣٨
٢٦٧، ٢٦٦، ٢٦٥	سرعة	٣٩١، ٣٩٠، ٣٨٩، ٣٨٨، ٣٨٥، ٣٨٤، ٣٨٣، ٣٧١، ٣٦١
٢٨٤، ٢٨٣، ٢٨٢، ٢٨٠، ٢٧٩	سطح الارتفاع	٤٠٦، ٤٠٤، ٤٠١، ٤٠٠، ٣٩٩، ٣٩٧، ٣٩٥، ٣٩٤، ٣٩٢
٣٠٦، ٢٩٩		٤٢٣، ٤١٧، ٤١٦، ٤١٥، ٤٠٨
٣٦٤، ٢٩٣، ٢٨٧، ٢٧٩، ٢٦٦	سطح الأفق	٣٣٢، ٣٣١، ٣٣٠، ٣٢٩، ٣١٩
٣٦٦، ٣٦٥		٤٠٦، ٤٠٤، ٣٩٨، ٣٩٢، ٣٨٤، ٣٨٣، ٣٥٩، ٣٣٨، ٣٣٦
٢٩٩	سطح الانعكاس	٤٢٤، ٤٢٣، ٤١٧، ٤١٦، ٤٠٨
٣١٢، ٣٠٦، ٣٠١، ٢٩٩، ٢٨٦	سطح الخيال	٣٩١، ٣٨٨، ٣٨٤، ٣٥٦، ٣١٥
٣٦٧، ٣٦٥، ٣٦٣، ٣٦٢، ٣٦٠، ٣٣٠، ٣٢٩، ٣٢٦، ٣١٨		٤١٧، ٤١٣، ٤٠٤
٣٨٨، ٣٨١، ٣٧٩، ٣٧٨، ٣٧٧، ٣٧٤، ٣٧٠، ٣٦٩		٣٢٧، ٣٢٥، ٣١٩، ٣٠١، ٢٧٠، ٢١٥
٢٩٤، ٢٩٠، ٢٨٩، ٢٨٦، ٢٧٦، ٢٧٠، ٢٢٢	سطوح	٣٨٨، ٣٨٣، ٣٥٤، ٣٥٣، ٣٣٧، ٣٣٦، ٣٣٥، ٣٣٣، ٣٣٠
٤٢٤، ٤١٠، ٣٨٨، ٣٦٦، ٣٥٩، ٣٥٧، ٣٤٨، ٣٣٥، ٣١٤		٣٢٨
٢٦٨، ٢٦٧، ٢٦١، ٢٥٨، ٢٥٦، ٢٥٣، ٢٤٧	السكون	٢٥٨
٢٦٤، ٢٥٧، ٢٥٦، ٢٥٥، ٢٣٦، ٢٢٤، ٢٢٢	سمت	٢٦٢
٣٧٠، ٣٦٩، ٣٦٧، ٣٦٥، ٣٦٤، ٣٦١، ٣٥٤، ٣١٩، ٢٩٨		٣٣٧
٣٧٩، ٣٧٨، ٣٧٦، ٣٧٥، ٣٧٤		رطوبة
٣٦٠، ٣٢٤، ٢٨١، ٢٣٧، ٢٣١	سمت استقامة	٢٤٣، ٢٤٠، ٢٣٩
٣٨٣، ٣٧٦، ٣٦٩، ٣٦٥، ٣٦١		الرطوبة البيضاء
٣٣٠	سمت خط مستقيم	٣٧١، ٢٦٣، ٢٤٠
٤١٢، ٤١١، ٣٧٤، ٣٦٦، ٢٨٧	سمت الرأس	٣٧١، ٢٤٤، ٢٤٠
٤٢٢، ٤٢١، ٤٢٠، ٤١٩، ٤١٨، ٤١٦، ٤١٤		الرطوبة الزجاجية
٣٩٨	سمت رؤية الاستقامة	٢٤٣، ٢٤٠
٢٩٨	سمت سطح القاعدة	الرياحاني
٢٦٥	سمت سطح اللوح	٢٣٢
٢٩٨، ٢٥٤، ٢٥٠	سمت سهم المخروط	الزهرة
٢٥٤	سمت الشعاع	٢٥٠، ٢٣٢
٤١٠	سمت قطر	روح
٣٧٧، ٣١٨	سمت العمود	٣٣٨، ٢٦٧، ٢٤٣، ٢٣٥، ٢٢٣، ٢١٣
٣٥٦، ٢٧٠	سمت غير مستقيم	الروح الباصر
٤٢١، ٤١٩، ٤١٨، ٤١٥، ٤١٤، ٤١٣، ٤١١	سمتية	٢٤٣
٢٦٣، ٢٤٦، ٢١٩، ٢١٥	سمت مستقيم	الروح الحيواني
٣٦٧، ٣٦٥، ٣٣٦، ٣٦٠		٣٣٨، ٢٦٧
٢٨٠، ٢٢٣	سمك	روزكور
٣٧٥، ٣٦٢	سموت	٢٦٢
٢٧٥، ٢٢٩	سموت أقطار	الرياضية
		٢٤٤، ٢١٢
		الرياضيات
		٢٣٠
		زائدة
		٣٨٢، ٣٨١، ٣٦٨
		زاوية الاستقامة
		٣٢٨، ٣٢٥، ٣٠٥، ٢٨٢
		زاوية الانعطاف
		٣٦٨، ٣٦٧، ٣٦٥، ٣٦٢، ٣٦٠
		٣٩١، ٣٧٠
		زاوية الانعكاس
		٣٢٩، ٢٨٢
		زجاج
		٣٣٧، ٢٦١، ٢٥٦، ٢٤٦، ٢٤٣، ٢٤، ٢٣٣
		٣٥٦، ٣٤٤
		زحاجة
		٣٥٩، ٢٦٠

سموت خطوط مستقيمة	٢٤٧، ٢٣١، ٢٢٠، ٢١٩، ٢١٦	٢٧٠، ٢٧٢، ٢٧٣، ٢٧٤، ٢٧٥، ٢٨٨، ٢٨٩، ٢٩٠، ٢٩١
٣٦٠		
سموت مستقيمة	٢٤٦، ٢٣٤، ٢٢٩، ٢٢٣	٢٧٠، ٢٥٩، ٢٥٨، ٢٢٤، ٢٩٨، ٢٩٢
سهم	٢٥٥، ٢٦٤، ٢٦٦، ٢٧٤، ٢٧٥، ٢٨٣، ٢٨٤	٢٥٨، ٢٢٢ صوت
٢٨٦، ٢٩٤، ٢٩٦، ٢٩٨، ٣١٨، ٣٣٠، ٣٦٦، ٣٦٩، ٣٧٠		٤١٦ صور الكواكب
٤٠٠، ٣٨٦، ٣٧٨، ٣٧٧		٢١٤ طالع القران
سهم الإبصار	٢٨٩	٤١٠ طبائع العناصر
سهم الأنثوية	٣٧٠	الطبائعيون ٢٩٢
سهم الخيال	٣٣٢	الطبقة العنكبوتية ٢٤٠
سهم أسطوانة	٣٦٩، ٣٦٥، ٢٨٥، ٢٨٣	الطبقة القرنية ٣٧١، ٢٦٣، ٢٤٧
سهم الشعاع	٢٢٥	طبيعة ٤١٠، ٢٤٤، ٢٤٢، ٢٣٤، ٢١٨
سهم الضوء	٣٦٠	طبيعة خامسة ٤١٠
سهم المخروط	٢٣٦، ٢٤٧، ٢٥٠، ٢٥٣، ٢٥٤	طبيعة ٢٩٦، ٢٦٨، ٢١٢
٢٥٥، ٢٥٦، ٢٥٩، ٢٦٤، ٢٧٢، ٢٨٠، ٢٨١، ٢٨٢، ٢٨٣		الطبيعيون ٢١٦
٢٨٤، ٢٩٣، ٢٩٤، ٢٩٧، ٣١٥، ٣٦٠، ٣٦١، ٣٦٦، ٣٦٧		طل ٢١٤، ٢٢٣، ٢٢٤، ٢٢٥، ٢٢٧، ٢٢٨، ٢٣٦
٤٠٠، ٣٨٥، ٣٨٣، ٣٧٠، ٣٦٩، ٣٦٧		٢٣٧، ٢٣٨، ٢٤٧، ٢٥٠، ٢٥٤، ٢٥٦، ٢٥٨، ٢٦١، ٢٨٠
سواد ٢٥٠		٢٨٢، ٣٥٦، ٣٦٣، ٣٦٤، ٣٦٥، ٣٧٥، ٤٠٣، ٤٠٤
سواد السبع ٢٣٥		٢٦٢ ظلال
سواد الناظر ٣١٤		٢٥٤، ٢٣٣ ظلام
شكور ٢٦٢		٢٥٦، ٢٤٤، ٢١٨، ٢١١ ظلمات
الشعاع ٢١٧، ٢٢٣، ٢٢٤، ٢٢٥، ٢٣٦، ٢٤٤، ٢٤٥		٢٢٧، ٢٢٧، ٢٤٧، ٢٥٤، ٢٥٦، ٢٦٠، ٢٦١، ٢٦٢، ٢٧٠
٢٦٤، ٢٧٢، ٢٧٦، ٢٨٠، ٢٨١، ٢٨٢، ٢٨٤، ٢٨٧، ٢٨٨		٢٤٧، ٢٥٣، ٢٥٦، ٢٥٨، ٢٥٩، ٢٦٠، ٢٦١، ٢٦٢
٢٩٢، ٢٩٦، ٣١٤، ٣٥٤، ٣٦٤، ٣٦٦، ٣٦٧، ٣٧٥		٢٦٧، ٢٦٨، ٣٣٦، ٣٥٤، ٣٧٤، ٣٧٥، ٤٢٣
٣٨٥، ٤٠٠، ٤١٠		٢٤٠ العدسة
الشعاع الانعكاسي ٢٣٤		٢٥٥، ٢٤٠ العدسي
الشعاع المخروط ٢٩٢		٢٦٠ العدسية
الشعاع المنعكس ٢٨٣، ٢٧٥، ٢٧٤، ٢٣٧		٣٦٤، ٣٦٥، ٣٦٦، ٣٦٧ عذب
الشعاعية ٢١٢		٢٢٠، ٢٢٣، ٢٣٤، ٢٤٩، ٢٥٦، ٢٦٧، ٢٧٥، ٢٨٢ عرض
الشعري اليمانية ٢٣٢		٢٨٧، ٢٨٨، ٢٨٩، ٣٤٥، ٣٥٧، ٣٥٩، ٣٨٤، ٤٢٣، ٤٢٤
شعرة ٢٨٣، ٢٤٨، ٢٢٣		٢٣٤ عروض التعاريف
شعيرة ٢٤٨		٤٠٦، ٢٦٢ العشا
شفاف ٢٣٣، ٢٣٩، ٢٤٣، ٢٥٤، ٢٦٧، ٢٩٠، ٣٥٦		٣٦٣، ٣٦٥ عضادة
شفافية ٢٦٣		٣٦٨، ٣٧١، ٣٧٢، ٣٧٩، ٣٨٠، ٣٨١، ٣٨٢، ٣٩٨ عطفية
شفيف ٢٣٩، ٢٤٧، ٢٥٤، ٢٥٦، ٢٦٠، ٢٦١، ٢٦٢		٢٢١، ٢٢٤، ٢٢٥، ٢٤٧، ٢٥٠، ٢٥٦، ٢٥٨، ٢٥٩
٢٦٥، ٢٦٧، ٢٩١، ٣٣٧، ٣٥٧، ٣٨٣، ٤١٠، ٤١٢		٣٥٩، ٢٦٦، ٢٦٨، ٣٢٩، ٣٣٥، ٣٣٩، ٣٤٥، ٣٤٨، ٣٥٤
شكل أترجي ٢٩٨		٣٥٥، ٣٨٨، ٣٩١، ٣٩٤، ٣٩٨، ٤٢٢
الشهاب ٢٤٩		٢٢١، ٢٤٨، ٢٤٩، ٢٦٣، ٣٢٤، ٤٢٤
صدر ٢١٥، ٢١٦، ٢٧٠، ٢٧١، ٢٧٦، ٢٧٧، ٢٩١		٣٨٣ علل الإبصار
٢٩٩، ٣٥٤، ٤١٠		٤١٠ علل الأخالط
صفرة الوجل ٢٣٥		٢١٢، ٢٤٤، ٣٤٣ علوم
صقيل ٢١١، ٢٣١، ٢٣٣، ٢٣٦، ٢٣٧، ٢٤٩، ٢٥٩		٣٦٠، ٣٦٤، ٣٦٧، ٣٦٩، ٣٧١، ٣٨٥ عمود الانعطاف

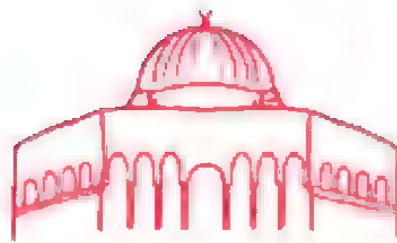
عمود الانعكاس	٣٠٧، ٣٠٣، ٣٠١، ٢٩٩، ٢٧٦	القطوع ٣٢٢
عمود الرؤية	٤٠٦، ٤٠٤، ٤٠٠، ٣٩١، ٣٨٩، ٣٦١	القطوع الثلاثة ٣١٢، ٢٨٠، ٢٧٦
عمود الشعاع	٢٣٦	القطوع الغربية ٢٨٣
العينة	٢٤٩، ٢٤٢، ٢٤١، ٢٤٠، ٢٣٩	قطوع الكرات اللطيفة ٤٠٩
عنصر الماء	٢٨٣	قلب العقرب ٢٣٢
العنوان	٢٨٣، ٢٨٤، ٢٨٥، ٢٨٧، ٢٩٦، ٣٠٢، ٣٠٣	قلوع المراكب ٤٢٤
	٣٠٦، ٣١٠، ٣١٤، ٣١٩، ٣٢٢، ٣٢٣	قمر ٢٢٤، ٢٣٢، ٢٥٢، ٢٦٠، ٢٦٨، ٤١٠، ٤١٦
غانص	٢٩٣، ٣٠١، ٣١٨، ٣٣٧، ٣٣٨، ٣٥٣	٤١٨، ٤١٩
غانصة	٢٩٩، ٢٧٠	القمع ٢٤٣، ٢٣٩
غبار	٤١٧، ٢٦١، ٢٢٣	القمر ٢٦٣
غدره	٢٧٠	قنطرة ٢٧٧
غلط	٢٢٣، ٢٣٩، ٢٤٨، ٢٤٩، ٢٩٤، ٣٣٧، ٣٦٠	قوس قزح ٢٣٤، ٢٣٩
	٣٦٦، ٣٦٩، ٣٨٣، ٣٨٤، ٣٨٦، ٤١٦	قياس ٢١٦، ٢٢٢، ٢٣٠، ٢٥٨، ٢٦٠، ٢٦٧، ٢٦٩، ٢٨٦
غليظ	٤١٧، ٤١٠، ٢٤٩، ٢٤٨، ٢٤٣	٣١٥، ٣٢٨، ٣٣٦، ٣٣٧، ٣٤٥، ٣٥٩، ٣٩٩، ٤٠٠، ٤٠٢
الفاصلة	٣٠٩	كثافة ٢٤٣، ٢٤٧، ٢٥٤، ٢٥٦، ٢٦٠، ٢٦١، ٢٨٩
فرسخ	٢٤٨	٢٩٠، ٣٣٧، ٣٥٧
الفرقري	٢٣٢	كتيف ٢٢٠، ٢٢١، ٢٢٣، ٢٢٤، ٢٢٨، ٢٢٩، ٢٣١، ٢٣٢
الفرقدان	٢١٥	٢٣٣، ٢٣٤، ٢٣٧، ٢٤٣، ٢٤٦، ٢٤٨، ٢٤٩، ٢٥٠، ٢٥٤
فصل الانعطاف	٣٦٠، ٣٦٥، ٣٧١، ٣٨٢، ٣٨٥	٢٦١، ٢٦٢، ٢٦٥، ٢٦٧، ٢٧٠، ٢٧٤، ٢٨٤، ٢٨٥، ٢٨٨
	٣٨٨، ٣٨٩، ٣٩١، ٣٩٣، ٣٩٨، ٤١٩	٢٩٢، ٣٤٥، ٣٥٧، ٣٥٨، ٣٥٩
فصل الانعكاس	٢٧٦، ٣٠٠، ٣٠١، ٣٠٤، ٣٠٦	كثيفة ٢٣٧، ٢٥٠، ٢٥٦، ٢٦٠، ٢٦٣، ٢٩١، ٣٥٧، ٤٠٣
	٣١٢، ٣٢٢، ٣٢٥، ٣٢٦، ٣٣٢، ٣٣٣	كدورة ٢٦٠، ٢٦٣، ٢٥٩
الفضة	٢٣١	الكرات ٣٥٩
الفلك	٢١١، ٤١٠، ٤١١، ٤١٢، ٤١٦، ٤١٩، ٤٢٠، ٤٢١	الكرات اللطيفة ٤٠٩
فلك الشمس	٤٢١	الكرات المصتة ٤٠٣
فلكية	٤١٠	كرة البخار ٤١٧، ٤١٦، ٢٣٠
قبح	٢٤٧، ٢٥٤، ٢٥٧، ٢٦٢، ٣٤٤، ٣٥٤	كسوف الشمس ٢٢٤
القرنية	٢٤٠، ٢٤١، ٢٤٢، ٢٤٧، ٢٦٣، ٢٦٤، ٣٧١	كلال البصر ٢٦٣
قصاصص	٢٦٨	كمدة ٢٣٧، ٢٥٣
قضب	٣٧٧، ٣٠١	كمودة ٢٣١، ٢٧٤
قضب أسطواني	٣٧٧	كواكب ٢٣١، ٢٣٦، ٢٤٥، ٢٥٣، ٢٥٧، ٢٦٠، ٤١٦
قضب مستقيم	٣٨٨، ٢٥٣	كرة ٢٥٠، ٣٠١، ٣٢٨، ٣٢٩
قضب نار	٢٦٦	كوكب ٢٣٦، ٢٤٩، ٢٦٨، ٤١٦، ٤٢٠
قطب	٢١٤، ٢٦١، ٢٩٧، ٤١١	الكون ٢١١
قطب القطعة	٢٢٦	الكونيا ٢٥٣، ٣٨٨
قطب مستدير	٣٦٥	كيوان ٢١٤
قطر الانعكاس	٢٩٩، ٣٠٠، ٣٠١	لنة ٢٥٥، ٤٠٨
القطع	٢٧٧، ٢٨٣، ٣١٢، ٣٢٣، ٣٣٦، ٣٧٤، ٤٠٨، ٤٠٦	لطيف ٢٢٠، ٢٢٣، ٢٤٣، ٢٦٢، ٣٦٠
القطعة	٢٢٦، ٢٢٧، ٢٦٦، ٢٩٧، ٣٢٦، ٣٢٧، ٣٤١	لطيفة ٢٣٥، ٢٤٣، ٢٤٤، ٢٥٤، ٣٢٧، ٤٠٩
	٣٧٤، ٣٧٧، ٣٧٨، ٤١١	اللطيف المطلق ٢٢٠
قطوع الأسطوانة	٢٨٢	لمية ٢٩٠



مائع	٣٦٦، ٢٥٧	مستدير	٢٢٢، ٢٢٤، ٢٥٣، ٢٥٥، ٢٥٦، ٢٥٨، ٢٥٩
مائمة	٢٤٣		١١٦، ٣٨٨، ٣٦٦، ٣٦٥، ٣٦٣، ٣٥٥، ٣٤٤، ٣٤٣، ٣٣٥
مالية	٢٩٢	مستديرة	٢٨١، ٢٧٩، ٢٧٨، ٢٧٧، ٢٦٦، ٢٥٥، ٢٣٩
ماقين	٢٦٤		٣٦٥، ٣٦٢، ٣٣٤، ٢٩٦
ماهية	٣٥٦، ٢٣٠، ٢٢٩	مستطيل	٣٥٥، ٣٥٤، ٣٤٤، ٢٥٦، ٢٥٥، ٢٣٠
مباعدة	٤٠٤، ٤٠٣، ٢٨٤	مستطيلة	٣٤٤
متشخص	٤١٠	مستوي	٣٨٤، ٣٤٨، ٣٠١، ٢٧٤، ٢٧٣، ٢٥٤، ٢٢١
مقاطع	٣٦٢، ٢٢٠		٤٠٣، ٣٨٦، ٣٨٥
مقاطعة	٢٤٦، ٢٢٧	مستوية	٤٢٣، ٣٤٣، ٢٩٣، ٢٧١، ٢٧٦، ٢٥٦، ٢٢٢
مشاة	٤١١، ٢٥٢	المسطلات	٢٦٨
مثلث	٣٠٣، ٣٠٢، ٢٩٨، ٢٨٣، ٢٧٧، ٢٥٢، ٢٥٢	مسطط الحجر	٢٨٢، ٢٨٢، ٢٨١، ٢٨٠، ٢٧٩
مثلثة	٣٩٠، ٣٨٤، ٣٤٩، ٣٣٥، ٣٢٠، ٣١٩، ٣١٥، ٣١٤، ٣٠٥		٢٨٧، ٢٨٦، ٢٨٥، ٢٨٤
مثلثات	٣٩٠، ٣٥٩، ٢٥٢	مصمت	٢١٦
مثلثات	٣٥٠، ٢٢٧	مصمتة	٤٠٣
المجري	٢٨٠، ٢٧٩، ٢٧٨	المشتري	٢٣٢
مجسم	٣٠١	مشف	٢٣٧، ٢٣٤، ٢٣٤، ٢٣٣، ٢٢٤، ٢٢٣، ٢٢٠
مجسمة	٢٥٣		٢٦٧، ٢٦٥، ٢٦٤، ٢٦١، ٢٦٠، ٢٥٦، ٢٤٩، ٢٤٨، ٢٤٦
مجسمات	٢٥٢		٣٦٢، ٣٦٠، ٣٥٩، ٣٥٨، ٣٥٧، ٣٥٦، ٣٣٧، ٢٩١، ٢٧٠
محجر العين	٢٩٣، ٢٣٩، ٢١٩		٤١٦، ٣٨٣، ٣٨٢، ٣٧١، ٣٧٠، ٣٦٩، ٣٦٧، ٣٦٥
محبب السماء	٤١٤، ٤١٣	مشفات	٢٥٤، ٢٥٠، ٢٤٨، ٢٤٧، ٢٤٦، ٢٤٤، ٢٣٣
المحلودب	٣٤٥		٤٢٤، ٤١٠، ٣٥٩، ٢٩٠، ٢٦٥، ٢٦١
محور	٣٦٥	مشقة	٣٥٩، ٢٦١، ٢٤٦، ٢٤٢، ٢٣٨، ٢٣٧، ٢٣٤
المخلدرات	٢٨٦	مضيء	٢٥٧، ٢٣٤، ٢٣٢، ٢٢٩، ٢٢٥، ٢٢٤، ٢١٦
مخروط الضوء	٣٦٥، ٢٨١، ٢٥٠، ٢٤٧، ٢٢٧		٣٨٧، ٣٧٢، ٣٦٨، ٣٥٧، ٢٩٧، ٢٨٩، ٢٨٨، ٢٧٦، ٢٧٢
منار	٢١٤، ٢١١		٣٢١، ٤١٠، ٤٠٦، ٤٠٥، ٤٠٤
مدور	٢٥٣	المضيئات الذاتية	٢٢٠
مدورة	٢٥٣	المضيء الذاتي	٢٢٣، ٢٢٤، ٢٣١، ٢٣٤، ٢٦٠
المراثي	٢١٢، ٢٧٠، ٢٧١، ٢٧٥، ٢٧٦، ٢٧٩، ٢٨٠		٣٥٧، ٢٩٢، ٢٨٩، ٢٨٧
	٢٨١، ٢٨٣، ٢٨٦، ٢٨٧، ٢٨٩، ٢٩٢، ٢٩٣، ٢٩٤، ٢٩٧	المضيء العرضي	٢٨٩، ٣٥٧، ٢٣٤
	٣٠١، ٣٠٣، ٣٠٦، ٣١٨، ٣٢٤، ٣٢٩، ٣٥٣، ٣٥٤، ٣٥٧	المعاني	٢١٨، ٢١٩، ٢٢١، ٢٣٧، ٢٤٨، ٢٥٣، ٢٥٧
٤٠٦			٢٦٢، ٢٨٩، ٣٢٧، ٣٢٨، ٣٣٧، ٣٣٩، ٣٨٣، ٣٩٢، ٤٢٤
المراثي الزجاجية	٣٤٤، ٣٣٧	المعاني الجزئية	٢٥٨
المرايا	٢٧١	المعاني المدركة بالחס	٣٢٤، ٢٤٧
مربع	٤٠٨، ٣٦٥، ٣٣٤، ٣٣٢، ٢٩٨، ٢٧٨، ٢٥٣	معترض	٢٧٨، ٣٣٢، ٣٣٤، ٣٣٦، ٣٤١، ٣٤٣، ٣٤٤
المرصد	٢١٥، ٢١٩، ٢٣١، ٢٧٠، ٢٧٢، ٢٧٣، ٢٨٨		٤٢٣، ٤١٦، ٤٠٦، ٤٠٢، ٣٨٦، ٣٥٤
	٣٨٣، ٣٥٧، ٣٥٦، ٣٢٤	المقاطرة	٤٠٣، ٣٤٨
المرينج	٢٣٢	المقاطعة	٤١٩، ٣٩٩، ٣٢٨، ٣١٩، ٣٠٨، ٣٠٦
مزاج الروح الحيواني	٣٣٨، ٢٦٧	مقعر	٢١٩، ٢٣٩، ٢٤٠، ٢٥٢، ٢٥٨، ٢٧١، ٢٧٥
مسامة	٢٢٩، ٢٤٢، ٢٥٦، ٢٧٣، ٢٨٣، ٢٨٧، ٢٩٨		٢٧٨، ٢٧٩، ٢٨١، ٢٨٢، ٢٨٤، ٢٩٨، ٣٠٦، ٣١٥، ٣٤٨
	٣٩٨، ٣٦٩، ٣٣٢	مقعر	٤١٤، ٤١٣، ٤٠٨
			٢٨٨، ٢٨٦، ٢٨٥، ٢٨٤، ٢٨٣، ٢٧٥، ٢٤٧

٤٢٣، ٤٠٤، ٢٩٤	مكوسة	٣٥٥، ٣٤٥، ٣٢٣، ٣٢٢، ٣١٤، ٢٩٨، ٢٩٧، ٢٩٤، ٢٩٣
٢٦٢	النير الأعظم	٣٨٨، ٣٦٣، ٣٦١، ٣٥٩
٢٩٢، ٢٤٦، ٢٣٣، ٢٣٢، ٢٢٤	مواقع	٤٢٠
٣٦٧	مواقع الخطوط	٤٢١، ٤١٩، ٤١١
٣٧٦، ٣٥٣، ٣٢٣، ٣٢٢، ٢٩٩	مواقع الخيال	٤١٦
٣٢١، ٣١٨	مواقع نقاط الخيال	٤١٠
٣٣٦	مواقع نقاط الانعكاس	٤١٦، ٤١٠
٣٩٥، ٣٩١، ٣٧٦، ٣٢١، ٣١٠، ٣٠١	مواقع الخيال	٤١٠
٢١٢	نجوم	٤٢٣، ٣٧١، ٣٦٩، ٣٠٠
٢٧٨، ٢٧٧، ٢٧٦	نحاس	٤١٣، ٤١٢، ٤١١
٢٧٤، ٢٣٣	نحاس أحمر	٢٤٣
٣٤٣	نسبة مؤلفة	٣٦٧
٣٧٢	نسب زوايا الانعطاف	٢٥٩
٤٠٤، ٣٠٣، ٢٥٨، ٢٢٧	نظائر	٣٥٨، ٣٥٦
٢٩٠، ٢٦٦، ٢٥٤، ٢٤٧، ٢٤٦، ٢٣٤، ٢٣٣، ٢٢٩	نقود	٢٦٧، ٢٦١، ٢٥٦، ٢٥٣، ٢٤٧
٤٠٣، ٣٩٨، ٣٧٤، ٣٦٠، ٣٥٩، ٣٥٨، ٣٥٧، ٣٠٢، ٢٩١	نقطة الانعطاف	٢٤١، ٢٤٠، ٢٣٩
٣٨٤، ٣٧٧، ٣٧٦، ٣٧٠، ٣٦٩، ٣٦٠	نقطة الانعطاف	٢١٤
٤٢٠، ٤١٥، ٤٠٨، ٣٩٩، ٣٩٨، ٣٩٤، ٣٩٣	نقطة الانعكاس	٣٢٠، ٣١٩، ٣١٢، ٣٠٧، ٢٧٧، ٢٤٠، ٢٢٠
٣٠٩، ٣٠٧، ٣٠٦، ٣٠٣، ٢٩٩	نقطة الانعكاس	٤٠٤، ٤٠٠، ٣٩٧، ٣٦٧، ٣٦٦، ٣٦٣، ٣٥٧، ٣٤٦، ٣٣٩
٣٤٠، ٣٣٣، ٣٣٠، ٣٢٩، ٣٢٥، ٣٢١، ٣١٥، ٣١٠	نقطة الخيال	٤٢١، ٤٠٢، ٣٨٢، ٣٠٩، ٢٩٧، ٢٨٣، ٢٤٣، ٢٤٢
٣٧٦، ٣٢١، ٣٢٠، ٣١٥، ٣١٣، ٣٠٦	نقطة الخيال	٤٢٠، ٤١٨، ٣٧٢، ٢٤٥، ٢٢٣، ٢١٢
٣٩٦، ٣٩١، ٣٨٩، ٣٨٢، ٣٨١	نقطة مرئية	٤١٦، ٤٠٣، ٣٨٦، ٣٨٥، ٣٥٤، ٣٤٥
٣٧٦، ٣٧١، ٣٦٠، ٣٢٠، ٣٠٦، ٣٠٤، ٣٠٣	نقطة مرئية	٤٢٣
٣٨٥، ٣٨٠، ٣٧٩	نمط	٤٠٢
٤٠٥، ٣٧٤، ٣٣١، ٢٣٥	نمط	٢٩٦، ٢٨٧
٤٠٢، ٢٨٠، ٢٦٢، ٢٥٧، ٢٤٩، ٢٤٧، ٢١٣، ٢١١	نور	٣٤٨، ٣١٢، ٢٦٦
٢٨١، ٢٨٣، ٢٨٠، ٢٢٤، ٢١٧	نورية	٢٨٧، ٢٨٦، ٢٨٥، ٢٨٤، ٢٨١، ٢٨٠، ٢٧٩
٢٤٩	النيزك	٣٧٤، ٣٦٩، ٣٦٧، ٣٦٦، ٣٦٥، ٣٦٤، ٣٦٣، ٢٩٤، ٢٩٣
٢٦٠، ٢٤٧	النير الأعظم	٣٧٥
٤١٠	نيرات السماوات	٣٥٧، ٢٩٥، ٢٩٠، ٢٧٥، ٢٧٢
٢٢٥	النيران	٤٠١، ٣٥٠، ٣٤٩، ٣٤٦، ٣٢٣
٣٧٤، ٣٦٩، ٣٦٧، ٣٦٤، ٣٦٣	الهدفة	٤٠٦، ٣٨٦، ٣٥٣، ٣٥١، ٢٩٣
٢٥٥	هليلجي	٤٠٠، ٣٩٨، ٣٩٢، ٣٧٧، ٢٩٦
٣٣٧، ٢٤٨	وهداث	٢٧٠
٢٩٠، ٢٣٥	الباقوت	٣٥١، ٣٥٠، ٣٤٨، ٣٤٥، ٣٢٩، ٣١٥، ٣٠١
٢١١	يوح	٤٠٨، ٤٠٦، ٤٠٣، ٣٨٦، ٣٨٥، ٣٨٣، ٣٥٤، ٣٥٣، ٣٥٢

لَا غَالِبَ إِلَّا اللَّهُ



اللهم نَجِّ المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربها



## المصادر والمراجع

- ١ - أخبار الدول وآثار الأول في التاريخ، أحمد بن يوسف القرماني، تحقيق فهمي سعد وأحمد حطيط، عالم الكتب، بيروت، الطبعة الأولى ١٤١٢ هـ / ١٩٩٢ م.
- ٢ - إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد، محمد بن إبراهيم بن ساعد الأنصاري الأكفاني، مطبعة الموسوعات بباب الخلق، القاهرة، ١٣١٨ هـ، ١٩٠٠ م.
- ٣ - اكتفاء القنوع بما هو مطبوع، أدورد كرنيليوس فنديك، تصحيح السيد محمد علي البلاوي، مطبعة التأليف (الهلال)، مصر، ١٣١٣ هـ / ١٨٩٦ م.
- ٤ - إيضاح المكنون في الذيل على كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، إسماعيل باشا بن محمد أمين الباباني البغدادي، تصحيح محمد شرف الدين يالتقيا ورفعت بيلكه الكليسي، دار إحياء التراث العربي، بيروت، طبعة استانبول، ١٩٤٧ م.
- ٥ - تاريخ الإسلام ووفيات المشاهير والأعلام، شمس الدين محمد بن أحمد بن عثمان بن قنايأز الذهبي، تحقيق عمر عبد السلام التدمري، دار الكتاب العربي، بيروت، الطبعة الثانية، ١٤١٣ هـ / ١٩٩٣ م.
- ٦ - تاريخ الحكماء، أبو الحسن علي بن يوسف القفطي، تحقيق يوليوس ليرت، ليبزيج، ١٩٠٣ م.
- ٧ - تاريخ الدولة العثمانية، يلماز أوزتونا، ترجمة عدنان محمود سلمان، مراجعة محمود الأنصاري، منشورات مؤسسة فيصل للتمويل، تركيا، استانبول، ١٩٨٨ م.
- ٨ - تاريخ الدولة العلية العثمانية، محمد فريد بك بن أحمد فريد باشا، تحقيق إحسان حقي، دار النفائس، بيروت، لبنان، الطبعة الأولى، ١٤٠١ هـ / ١٩٨١ م.
- ٩ - التحفة الخليمية في تاريخ الدولة العلية، إبراهيم بك حليم، مطبعة ديوان عام الأوقاف، الطبعة الأولى، ١٣٢٣ هـ / ١٩٠٥ م.
- ١٠ - تقي الدين والهندسة الميكانيكية العربية مع كتاب الطرق السنية في الآلات الروحانية من القرن السادس عشر، أحمد يوسف الحسن، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، ١٩٧٦ م.
- ١١ - تنقيح المناظر لذوي الأنصار والبصائر، كمال الدين أبو الحسن الفارسي، الجزء الأول تحقيق مصطفى حجازي ومراجعة محمود مختار، الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٨٤ م، والجزء الثاني تحقيق مصطفى حجازي وأحمد فؤاد باشا، هيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية ٢٠٠٧ م.

- ١٢- الدولة العثمانية تاريخ وحضارة، إشراف وتقديم أكمل الدين إحسان أوغلي، نقله إلى العربية صالح سعداوي، مركز الأبحاث للتاريخ والفنون والثقافة الإسلامية (إرسیکا)، استانبول، ١٩٩٩ م.
- ١٣- الروضة المأنوسة في أخبار مصر المحروسة، محمد بن أبي السرور البكري، تحقيق عبد الرزاق عبد الرزاق عيسى، مكتبة الثقافة الدينية، الطبعة الأولى، ١٤١٧ هـ / ١٩٩٧ م.
- ١٤- ريحانة الألبا وزهرة الحياة الدنيا، شهاب الدين أحمد بن محمد بن عمر الخفاجي، تحقيق عبد الفتاح محمد الحلو، مطبعة عيسى البابي الحلبي وشركاه، الطبعة الأولى، ١٣٨٦ هـ / ١٩٦٧ م.
- ١٥- سلم الوصول إلى طبقات الفحول، مصطفى بن عبد الله القسطنطيني العثماني المعروف بكتاب جلبي ويحاجي خليفة، إشراف وتقديم أكمل الدين إحسان أوغلي، تحقيق محمود عبد القادر الأرناؤوط، تدقيق صالح سعداوي صالح، منظمة المؤتمر الإسلامي، مركز الأبحاث للتاريخ والفنون والثقافة الإسلامية، استانبول، ٢٠١٠ م.
- ١٦- شذرات الذهب في أخبار من ذهب، أبو الفلاح عبد الحي بن أحمد بن محمد ابن العماد العكري الحنبلي، تحقيق محمود الأرناؤوط، دار ابن كثير، دمشق، بيروت، الطبعة الأولى، ١٤٠٦ هـ / ١٩٨٦ م.
- ١٧- الشقائق النعمانية في علماء الدولة العثمانية، أبو الخير عصام الدين طاشكُبري زادة، دار الكتاب العربي، بيروت، ١٣٩٥ هـ / ١٩٧٥ م.
- ١٨- طبقات الأمم، صاعد بن أحمد بن صاعد الأندلسي، نشرة لويس شيخو اليسوعي، المطبعة الكاثوليكية للآباء اليسوعيين، بيروت، ١٩١٢ م.
- ١٩- علم المناظر وعلم انعكاس الضوء (أبو يوسف يعقوب بن إسحاق الكندي)، رشدي راشد، ترجمة نزيه المرعبي، مراجعة بدوي المبسوط ونقولا فارس، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، الطبعة الأولى، ٢٠٠٣ م.
- ٢٠- علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري (ابن سهل، القوهي، ابن الهيثم)، رشدي راشد، ترجمة شكر الله الشالوحي، مراجعة عبد الكريم العلاف، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، الطبعة الأولى، ١٩٩٦ م.
- ٢١- عيون الأنباء في طبقات الأطباء، أبو العباس أحمد بن القاسم ابن أبي أصيبعة، تحقيق نزار رضا، دار مكتبة الحياة، بيروت، الطبعة الأولى، ١٩٩٥ م.
- ٢٢- الفهرست، أبو الفرج محمد بن إسحاق النديم، قابله أيمن فؤاد سيد، مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، لندن، ١٤٣٠ هـ / ٢٠٠٩ م.

- ٢٣- كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، مصطفى بن عبد الله الشهير بحاجي خليفه وبكاتب جلبي، تصحيح محمد شرف الدين بالتقايا ورفعت بيلكه الكليسي، دار إحياء التراث العربي، بيروت، طبعة استانبول، ١٣٦٠ هـ / ١٩٤١ م.
- ٢٤- الكواكب السائرة بأعيان المئة العاشرة، نجم الدين محمد بن محمد الغزي، تحقيق خليل المنصور، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، الطبعة الأولى، ١٤١٨ هـ / ١٩٩٧ م.
- ٢٥- معجم التاريخ التراث الإسلامي في مكتبات العالم، إعداد علي الرضا قره بلوط وأحمد طوران قره بلوط، دار العقبة، قيصري، تركيا، ١٤٢٢ هـ / ٢٠٠١ م.
- ٢٦- المعجم الشامل للتراث العربي المطبوع، محمد عيسى صالحية، معهد المخطوطات العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، القاهرة، ١٩٩٢-١٩٩٦ م.
- ٢٧- معجم المؤلفين (تراجم مصنفي الكتب العربية)، عمر رضا كحالة، مؤسسة الرسالة، بيروت، الطبعة الأولى، ١٤١٤ هـ / ١٩٩٣ م.
- ٢٨- معجم المطبوعات العربية والمعرية، يوسف بن إليان سركيس، مطبعة سركيس، مصر، ١٣٤٦ هـ / ١٩٢٨ م.
- ٢٩- مفتاح السعادة ومصباح السيادة في موضوعات العلوم، أحمد بن مصطفى طاش كبري زاده، دار الكتب العلمية، بيروت، الطبعة الأولى، ١٤٠٥ هـ / ١٩٨٥ م.
- ٣٠- مقدمة ابن خلدون، عبد الرحمن بن محمد بن خلدون، تحقيق علي عبد الواحد وافي، لجنة البيان العربي، الطبعة الأولى، ١٣٧٦ هـ / ١٩٥٧ م.
- ٣١- موسوعة تاريخ العلوم العربية، إشراف رشدي راشد، بمعاونة ريجيس مورلون، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، الطبعة الأولى، ١٩٩٧ م.
- ٣٢- هدية العارفين أسماء المؤلفين وآثار المصنفين، إسماعيل باشا البغدادي، دار إحياء التراث العربي، بيروت، طبعة استانبول، ١٩٥١ م.
- ٣٣- وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان، أبو العباس أحمد بن محمد ابن خلكان، تحقيق إحسان عباس، دار صادر، بيروت، الطبعة الأولى، ١٩٩٤ م.
- ٣٤- الوافي بالوفيات، صلاح الدين خليل بن أيبك بن عبد الله الصفدي، تحقيق أحمد الأرناؤوط وتركي مصطفى، دار إحياء التراث، بيروت، ١٤٢٠ هـ / ٢٠٠٠ م.

35- Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke, von Dr.Heinrich Suter. Leipzig, B.G. Teubner, 1900

36- Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non- Western Cultures, 1997. pp 934- 935.



37- Geschichte der Arabischen Litteratur, Carl Brockelman, Leiden, 1937- 1949.

38- Hadayiku' l-Hakaik fi Tekmileti ş-Şakayik (Zeyl-ı Şakayik), Atayı Nevizade Ataullah b. Yahya, İstanbul 1268.

39- Mathematicians, Astronomers and other scholars of Islamic civilization and their works, Ekmeleddin İhsanoğlu, Boris A. Rosenfeld, İstanbul 2003, pp 333- 335.

40- Meşhur Osmanlı Astronomu Takiyüddin El-raşid'in Soyu Üzerine, Dr. Ramazan Şeşen. Erdem, Atatürk Kültür Merkezi Dergisi, Ocak 1988, Cilt 4, Sayı 10.

41- Osmanlı astronomi literatürü tarihi- History of astronomy literature during the Ottoman period/haz İstanbul İslam Tarih, Sanat ve Kültür Araştırma Merkezi, 1997. ss 199- 201.

42- Osmanlı Tıbbi Bilimler Literatürü Tarihi. Haz. Ekmeleddin İhsanoğlu, İstanbul 2008. ss 184.

43- Osmanlı Tabii ve Tatbiki Bilimler Literatürü, Ekmeleddin İhsanoğlu, İstanbul 2006. ss 39- 44.

44- Takiyüddin ve Fizikte Yenileşme. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir. Bilim ve Sanat Vaka, Türkçe Araştırmaları Merkezi 5, Notlar 7. Goge Bakan Adam: 420 Ölüm Yıldönümünde Takiyüddin Rasid. Mayıs 2007

45- Taqi al-Din Ibn Ma'ruf al-Rasid: A Bio-Bibliographical Essay. Dr. Salim Ayduz. Akademik Araştırmalar Dergisi 2009- ۲۰۱۰, sayı 43, sayfalar 137- 153, İstanbul.

46- The Encyclopaedia of Islam (New Edition). 1998 Leiden. pp 132- 133.

۴۷- دائرة المعارف بزرگ جلد شانزدهم، تیران ۱۳۸۵.

۴۸- دانشنامه جهان اسلام، مج ۷، تهران ۱۳۸۲.



اللهم فنج المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بـ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وافرّج كربها

## المحتويات

٧	تصدير
٩	المقدمة
١٣	القسم الأول: الدراسة
١٥	الباب الأول: ترجمة المؤلف
١٧	الفصل الأول: اسم المؤلف ونسبه ونشأته وحياته وعصره
٢٣	الفصل الثاني: أهم أعمال تقي الدين
٢٩	الفصل الثالث: نقد تقي الدين
٣١	الفصل الرابع: ملامح من شخصية تقي الدين
٣٧	الباب الثاني: كتاب «نور حدة الأبصار ونور حديقة الأنظار»
٣٩	الفصل الأول: عنوان الكتاب
٣٩	المبحث الأول: الاختلاف في عنوان الكتاب
٤٠	المبحث الثاني: معنى عنوان الكتاب
٤٢	المبحث الثالث: استمداد عنوان الكتاب
٤٤	الفصل الثاني: نسبة الكتاب إلى المؤلف
٤٤	المبحث الأول: البراهين الخارجية على صحة نسبة الكتاب إلى تقي الدين
٤٦	المبحث الثاني: البراهين الداخلية على صحة نسبة الكتاب إلى تقي الدين
٥٢	الفصل الثالث: تأريخ تأليف الكتاب ومداه الزمني ومكان تأليفه
٥٢	المبحث الأول: تأريخ تأليف الكتاب ومداه الزمني
٥٥	المبحث الثاني: مكان تأليف الكتاب
٥٦	المبحث الثالث: مكانة الكتاب بين تأليف المؤلف
٥٩	الفصل الرابع: المهدى إليهما الكتاب
٥٩	المبحث الأول: ترجمة المهدى إليهما الكتاب

- ٦١ المبحث الثاني: علاقة تقي الدين بالمُهَدَى إليهما الكتاب
- ٦٤ **الفصل الخامس: الباعث على تأليف الكتاب**
- ٦٤ المبحث الأول: الدوافع غير المباشرة لتأليف الكتاب
- ٦٦ المبحث الثاني: الدوافع المباشرة لتأليف الكتاب
- ٦٨ المبحث الثالث: تحقيق أهداف المؤلف من تأليف كتابه
- ٦٩ **الفصل السادس: أهمية الكتاب وأهمية تحقيقه ونشره**
- ٦٩ المبحث الأول: أهمية ترجع لمؤلف الكتاب
- ٧١ المبحث الثاني: أهمية ترجع للكتاب نفسه
- ٧٦ المبحث الثالث: أهمية تحقيق الكتاب ونشره
- ٧٨ **الفصل السابع: المؤلفات قبل الكتاب وبعده ومكانته بينهما**
- ٧٨ المبحث الأول: المؤلفات قبل الكتاب، واستفادة المؤلف منها، وإطلاعه عليها
- ٨٤ المبحث الثاني: المؤلفات بعد الكتاب، ونقولها عنه، ومعرفتها به
- ٨٤ المبحث الثالث: مكانة الكتاب بين السابقين واللاحقين
- ٨٥ **الفصل الثامن: طريقة المؤلف في الكتاب**
- ٨٥ المبحث الأول: طريقة المؤلف في ترتيب الكتاب وتقسيمه
- ٨٨ المبحث الثاني: طريقة المؤلف في تأليف الكتاب
- ٩٤ المبحث الثالث: طريقة المؤلف اللُّغوية في الكتاب
- ٩٩ المبحث الرابع: طريقة المؤلف النُّحوية في الكتاب
- ١٠٤ **الفصل التاسع: مصادر الكتاب**
- ١٠٤ المبحث الأول: مصادر الكتاب المصرَّح بها
- ١١١ المبحث الثاني: مصادر الكتاب غير المصرَّح بها
- ١١٦ **الفصل العاشر: مخطَّط علاقات التأليف**
- ١١٩ الباب الثالث: كتاب «نور خدقة الأبصار» وعلم «المناظر»
- ١٢١ **الفصل الأول: تعريف «علم المناظر»**

١٢٥	الفصل الثاني: موضوعات «علم المناظر»
١٢٩	الفصل الثالث: ما فات الكتاب من موضوعات «علم المناظر»
١٣٢	الفصل الرابع: الجديد في الكتاب علمياً
١٤٧	الفصل الخامس: الجديد في الكتاب عملياً
١٥١	الفصل السادس: الجديد في الأشكال الهندسية والبراهين الرياضية
١٥٧	الباب الرابع: جمع نسخ الكتاب المخطوطة ووصفها وترتيبها ودراساتها ...
١٥٩	الفصل الأول: جمع النسخ المخطوطة
١٦١	الفصل الثاني: وصف النسخ المخطوطة وترتيبها
١٦٦	الفصل الثالث: دراسة النسخ المخطوطة
١٦٦	المبحث الأول: دراسة النسخة (م)
١٧٠	المبحث الثاني: دراسة النسخة (د)
١٧٤	المبحث الثالث: دراسة النسخة (ل)
١٨٢	المبحث الرابع: دراسة النسخة (ك)
١٩١	المبحث الخامس: العلاقات بين النسختين: (ل)، (ك)
٢٠٢	الفصل الرابع: طريقة إخراج النص
٢٠٧	القسم الثاني: النص محققاً
٢٠٩	صفحة العنوان
٢١١	مقدمة
٢١٦	الصدر
٢١٩	المرصد الأول: في تحقيق رؤية ما يقابل البصر على سمت مستقيم
٢١٩	الفصل الأول: في خواص الرؤية
٢٢٣	الفصل الثاني: في خواص الأضواء وكيفية إشراقها
٢٣٦	الفصل الثالث: في الخواص النسبية التي تعرض بين البصر والضوء
٢٣٩	الفصل الرابع: فيما يحتاج إليه من تشريح آلة الإبصار في الإنسان

٢٤٢	الفصل الخامس: في كيفية الإبصار
٢٤٦	خاتمة لهذا الفصل
٢٤٨	الفصل السادس: في أغلاط البصر
٢٧٠	المرصد الثاني: في رؤية الانعكاس
٢٧١	الصدر
٢٧٢	الفصل الأول: في خواص الأضواء المنعكسة
٢٧٦	الفصل الثاني: في كيفية الانعكاس
٢٨٠	باب: في كيفية الاعتبار بالمرايا
٢٩٠	الفصل الثالث: في لمية الانعكاس
٢٩٢	الفصل الرابع: في مائية إدراك المبصرات بالانعكاس
٢٩٦	الفصل الخامس: في إحصاء خواص الانعكاس
٢٩٩	الفصل السادس: في الخيالات ومواقعها
٢٩٩	المقصد الأول: في خيالات المرأة المسطحة
٣٠٦	المقصد الثاني: في خيالات المرأة الكرية المحدبة
٣١٢	المقصد الثالث: في خيالات المحدثتين الأسطوانية والمخروطية
٣١٤	المقصد الرابع: في خيالات المرأة الكرية المقعرة
٣٢٢	المقصد الخامس: في خيالات المرأة الأسطوانية والمخروطية المقعرتين
٣٢٤	خاتمة المرصد: في أغلاط البصر بالانعكاس
٣٢٤	الفصل الأول: في أغلاط المرأة المسطحة
٣٣٩	الفصل الثاني: في أغلاط المرأة الكرية المحدبة
٣٤٤	الفصل الثالث: في أغلاط المحدثتين الأسطوانية والمخروطية
٣٤٥	الفصل الرابع: في أغلاط المرأة الكرية المقعرة
٣٥٥	الفصل الخامس: في أغلاط المرأتين الأسطوانية والمخروطية المقعرتين
٣٥٦	المرصد الثالث: في رؤية الانعطاف

٣٥٧	الفصل الأول: في خواص هذه الأضواء
٣٦٠	الفصل الثاني: في كيفية الانعطاف
٣٦٩	الفصل الثالث: في أن الإبصار من وراء المخالف يكون بالانعطاف وبلاستقامة
٣٧٢	الفصل الرابع: في بيان نسب زوايا الانعطاف
٣٧٦	الفصل الخامس: في الكلام على الخيال وبيان مواقعه
٣٨٣	خاتمة المرصد: في أغلاط البصر بالانعطاف
٤١٠	فصل: في معرفة علل الأغاليط الواقعة في الأبعاد والمقادير التي في الأجرام السماوية
٤١٨	خاتمة الفصل بل فصّ خاتمه
٤٢٣	بيان بقية الأغلاط
٤٢٥	صور من المخطوطات
٤٤٣	الاعتبارات (التجارب العملية)
٤٧٧	معجم المصطلحات العلمية
٤٨٥	الكشافات
٤٨٦	كشاف الأعلام
٤٨٦	كشاف الكتب والرسائل
٤٨٦	كشاف البلدان
٤٨٦	كشاف الشعر
٤٨٦	كشاف الآلات
٤٨٧	كشاف المصطلحات
٤٩٧	المصادر والمراجع
٥٠١	المحتويات



## PROLOGUE

This International Year of Light (IYL 2015) is a United Nations observance that aims to raise the awareness of the achievements of light science and its applications, in addition of its importance to humankind by boosting sustainable development.

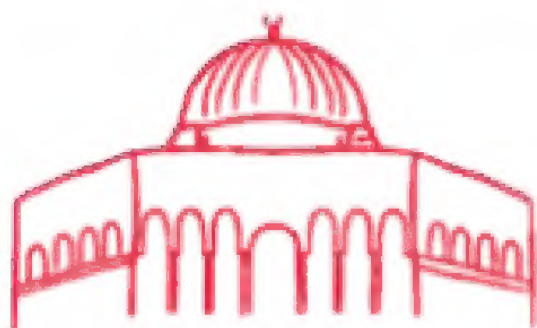
In this respect, the intellectuals of our Arabic and Islamic World are required to participate in this international year by throwing more light on the leading role of our scholars, through ten centuries, in establishing and developing Optics to be one of the very important branches of science in our lives.

The present edited work from our scientific heritage deals with a treasure entitled "Light of the Iris of Eyes and Flowers of the Garden of Sights" by TaqīyyulDīn Mohammad Ben Ma'roōf Al-Dimashqī (993H/1585D). It deals with a detailed study of several optical phenomena including vision, nature and propagation of light, together with some other topics.

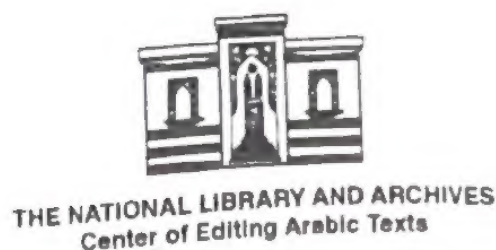
It is sincerely hoped that readers in general, and specialists in the field of optics in particular, may find that our scientific heritage is still of both epistemological and methodological value, and thus needs hard efforts to unfold its treasures.

A.F.Basha

[www.afbasha.com](http://www.afbasha.com)



اللهم نَجِّ المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بِ أمة نبيِّك  
محمد ﷺ وارحمها وفرج كربتها



# NOÛR ḤADAQAT AL-ABSĀR WA NAWR ḤADĪQAT AL-ANẒĀR

[ on Optics ]

لَا غَالِبَ إِلَّا اللَّهُ



اللهم نج المستضعفين من المؤمنين في  
كل مكان ، اللهم الطف بـ أمة نبيك  
محمد ﷺ وارحمها وفسح كربها

By

TaqīyyulDīn Mohammad Ben Ma'roōf  
Al-Dimashqī Al-Rāsīd (993H/1585D)

Supervised and Revised

By

Prof.Ahmad Fouād Bāshā

Edited and Studied

By

Hassan Abd-Alhafīz

National Library Press-Cairo

2015





لَا غَالِبَ إِلَّا اللَّهُ



THE NATIONAL LIBRARY AND ARCHIVES  
Center of Editing Arabic Texts

**NOŌR ḤADAQAT AL-ABŞĀR  
WA NAWR ḤADĪQAT AL-ANẒĀR**  
**[ on Optics ]**

By  
TaqīyyulDīn Mohammad Ben Ma'roōf  
Al-Dimashqī Al-Rāsīd (993H/1585D)

Supervised and Revised  
By  
Prof.Ahmad Fouād Bāshā

Edited and Studied  
By  
Hassan Abd-Alhafīz